ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN | Consultoría e Ingeniería Ambiental

Avda. Juan López Peñalver, 17
Edif. Centro de Empresas. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952-020345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

FECHA: Marzo 2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M BUJALANCE (CÓRDOBA)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 18
1.1 ENCARGO 18
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO 18
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN AMBIENTAL 18
1.4 CONTENIDO E IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES 19
1.4.1 CONTENIDO 19
1.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES 19
1.4.3 ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS 20
2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO 22
2.1 OBJETO DEL PROYECTO 22
2.2 LOCALIZACIÓN Y ACCESOS 25
2.2.1 SUPERFICIE 29
2.2.2 ACCESO A LA PSFV 30
2.2.3 AFECCIONES CONSIDERADAS POR EL PROYECTO (PSFV) 32
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 35
2.3.1 INTRODUCCIÓN 35
2.3.2 IRRADACIÓN 37
2.3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES 38
2.3.4 ACTUACIONES ORDINARIAS Y DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL 38
2.3.5 DURACIÓN PREVISTA DE LA ACTIVIDAD 40
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 40
2.4.1 CONSIDERACIONES DE PARTIDA 40
2.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES 41
2.4.3 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA 42
2.4.4 GENERADOR FOTOVOLTAICO 43
2.4.5 INVERSOR FOTOVOLTAICO 47
2.4.6 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 48
2.4.7 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS 50
2.4.8 PUESTA A TIERRA 52
2.4.9 MEDIDA 52
2.4.10 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 53
2.4.11 SEGURIDAD Y VIGILANCIA 54
2.4.12 PLAZO DE EJECUCIÓN 55
2.5 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES AUXILIARES DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 55

2.5.1 OBRA CIVIL ... 55
2.5.2 MONTAJE MECÁNICO ... 70
2.5.3 MONTAJE ELÉCTRICO ... 70
2.6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO ... 72
2.6.1 APARELLAJE 30 kV ... 74
2.6.2 INSTALACIONES AUXILIARES ... 75
2.7 LÍNEA SOTERRADA LSMT 30 KV ... 75
2.7.1 CARACTERÍSICAS GENERALES ... 75
2.7.2 CABLE SUBTERRÁNEO ... 77
2.7.3 TERMINALES ... 78
2.7.4 EMPALMES ... 79
2.7.5 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS ... 79
2.7.6 PLAZO DE EJECUCIÓN ... 80
2.7.7 OBRA CIVIL ... 80
2.8 AFECCIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN ... 85
2.8.1 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ... 85
2.9 ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES. MAQUINARIA Y PRODUCTOS Y RECURSOS A UTILIZAR ... 88
2.9.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS ... 88
2.9.2 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES ... 92
2.9.3 GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS ... 93
2.9.4 GENERACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES ... 93
2.9.5 GENERACIÓN DE EMISIONES LUMINOSAS ... 95
2.9.6 MAQUINARIA A EMPLEAR ... 95
2.9.7 INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS DE ACOPIO. FASE DE CONSTRUCCIÓN ... 95
2.9.8 SUSTANCIAS Y PRODUCTOS A UTILIZAR ... 95

3 ALTERNATIVAS ... 97
3.1 ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ... 97
3.1.1 SOLAR FOTOVOLTAICA ... 97
3.1.2 SOLAR TÉRMICA ... 98
3.1.3 SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ... 99
3.2 ALTERNATIVAS LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ... 99
3.2.1 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA ... 99
3.2.2 ALTERNATIVA 0 ... 101
3.2.3 ALTERNATIVA 1 ... 102
3.2.4 ALTERNATIVA 2 ... 105
3.2.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA PSFV ... 108
3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN ... 118
3.3.1 ALTERNATIVA 1 ... 118

3.3.2 ALTERNATIVA 2 119
3.3.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 120

4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO PREOPERACIONAL 125
4.1 MARCO REGIONAL 125
4.2 MEDIO FÍSICO 128
4.2.1 CLIMATOLOGÍA 128
4.2.2 ATMÓSFERA 129
4.2.3 CAMBIO CLIMÁTICO 132
4.2.4 HIDROLOGÍA 136
4.2.5 HIDROGEOLOGÍA 137
4.2.6 GEOLOGÍA 140
4.2.7 GEOMORFOLOGÍA 142
4.2.8 EDAFOLOGÍA 144
4.2.9 RIESGOS POTENCIALES 146
4.3 MEDIO BIÓTICO 150
4.3.1 VEGETACIÓN 150
4.3.2 FAUNA 162
4.3.3 ESPACIOS PROTEGIDOS 190
4.3.4 PAISAJE 196
4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 217
4.4.1 DEMOGRAFÍA 217
4.4.2 ECONOMÍA Y SECTORES PRODUCTIVOS 219
4.4.3 INFRAESTRUCTURAS PRESENTES: CARRETERAS, LÍNEAS DE FERROCARRIL, LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EXISTENTES, OLEODUCTOS, OTROS PROYECTOS RENOVABLES. 220
4.4.4 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 222
4.4.5 VÍAS PECUARIAS 223
4.4.6 CORTIJOS Y EDIFICACIONES RURALES 224

5 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS 226
5.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES Y ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS 226
5.2 MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 229
5.2.1 ATRIBUTOS 231

6 VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS 238
6.1 INTRODUCCIÓN 238
6.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN 238
6.2.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA 238
6.2.2 RUIDO Y VIBRACIONES 239
6.2.3 AFECCIONES SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA 240

6.2.4 AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS 242
6.2.5 AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN 246
6.2.6 AFECCIONES SOBRE LA FAUNA 249
6.2.7 RIESGOS POTENCIALES SOBRE LOS ELEMENTOS ANTERIORES DERIVADOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 257
6.2.8 AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES 258
6.2.9 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE 258
6.2.10 CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 259
6.2.11 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 259
6.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO 262
6.3.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA 262
6.3.2 AFECCIONES SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA 264
6.3.3 AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS 266
6.3.4 AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN 267
6.3.5 AFECCIONES SOBRE LA FAUNA 268
6.3.6 RIESGOS POTENCIALES SOBRE LOS ELEMENTOS ANTERIORES DERIVADOS DE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO 270
6.3.7 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE 271
6.3.8 AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES 273
6.3.9 CAMBIO CLIMÁTICO 273
6.3.10 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 273
6.4 FASE DE DESMANTELAMIENTO 275
6.4.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA 275
6.4.2 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO 276
6.4.3 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO 277
6.4.4 AFECCIÓN PAISAJÍSTICA 278
6.4.5 AFECCIÓN AL MEDIO SOCIOECONÓMICO 278
6.5 EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 279
6.5.1 ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 279
6.5.2 INCENDIOS 281
6.5.3 AGRAVAMIENTO DE INUNDACIONES 282
6.5.4 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA O LIBERACIÓN AL SUELO DE SUSTANCIAS TÓXICAS 282
6.5.5 ARRASTRE DE ELEMENTOS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA CONTRA PERSONAS O BIENES 283
6.5.6 CONCLUSIÓN 284

7 PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 285

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO 286
7.1.1 MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA 286
7.1.2 MEDIDAS SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA 289

7.1.3 MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS 299
7.1.4 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN 303
7.1.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA 306
7.1.6 RIESGOS 309
7.1.7 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE 311
7.1.8 CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 312
7.1.9 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 314
7.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 315
7.2.1 MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA 315
7.2.2 MEDIDAS SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA 315
7.2.3 MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS 319
7.2.4 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN 320
7.2.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA 321
7.2.6 RIESGOS 323
7.2.7 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE 323
7.2.8 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 324
7.2.9 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO CULTURAL 324
7.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO 325
7.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS 326
7.4.1 MEDIDAS CULTURALES DE GESTIÓN AGRARIA 326
7.4.2 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS 327
7.4.3 PRESUPUESTO 328

8 PLAN DE DESMANTELAMIENTO 329
8.1.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 330
8.1.3 RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN 331
8.1.4 GESTIÓN DE RESIDUOS 332
8.1.5 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD 333

9 PRESUPUESTO 334
9.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 334
FASE DE CONSTRUCCIÓN 334
FASE DE FUNCIONAMIENTO 336
9.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS 336

10 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE 337

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 341
11.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 342
11.1.1 OBJETIVOS 342

11.1.2 EJECUCIÓN 343
11.1.3 EMISIÓN DE INFORMES 390
11.1.4 PERIODICIDAD DE LA VIGILANCIA 391
11.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 391
11.2.1 OBJETIVOS 391
11.2.2 EJECUCIÓN DEL PROGRAMA 392
11.2.3 SEGUIMIENTO DE LA FAUNA 408

12 CONCLUSIÓN 412

ANEXOS

ANEXO I – PLANOS

ANEXO II – ESTUDIO ACÚSTICO

ANEXO III – DOCUMENTACIÓN DE CULTURA

ANEXO IV – INFORME DE AVIFAUNA

ANEXO V – ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ANEXO VI – ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

ANEXO VII – PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO

ANEXO VIII – PLAN DE ACTUACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

ANEXO IX – INFORME DE AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

ANEXO X – DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV 25

Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT 26

Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV 30

Tabla 4. Irradiación media diaria de las zonas de irradiación de España (Fuente: Código Técnico de la Edificación). 37

Tabla 5. Configuración de baja tensión de los centros de transformación 42
Tabla 6. Características de los módulos. 45
Tabla 7. Características seguidor 1x60 46
Tabla 8. Características seguidor 1x30 47
Tabla 9. Características de los inversores GAMESA ELECTRIC PVS 4700 48
Tabla 10. Características de las celdas de media tensión 50
Tabla 11. Coordenadas del Centro de Seccionamiento 73
Tabla 12. Características generales de la LSMT 30 kV 76
Tabla 13. Características eléctricas de la LSMT 30 kV 76
Tabla 14. Características del cable aislado subterráneo 77
Tabla 15. Características eléctricas del cable aislado subterráneo 78
Tabla 16. Características de la instalación 78
Tabla 17. Cruzamientos LSMT 79
Tabla 18. Cronograma de ejecución de la LSMT 80
Tabla 19. Estimación de residuos no peligrosos generados durante la construcción de la PSFV 88
Tabla 20. Estimación de residuos no peligrosos generados durante la construcción de la LSMT 89
Tabla 21. Estimación de residuos peligrosos generados durante la construcción de la PSFV ... 89
Tabla 22. Estimación de residuos peligrosos generados durante la construcción de la LSMT... 90
Tabla 23. Gestión de residuos que se puedan generar en fase de construcción 91
Tabla 24. Estimación de RPs durante el funcionamiento (Fuente: Elaboración propia) 92
Tabla 25. Principales fuentes de ruido. 94
Tabla 26. Clave para identificar posibles efectos/factores 109
Tabla 27. Factores y criterios ambientales 110
Tabla 28. Clave de colores para identificar posibles efectos/factores 121

Tabla 29. Factores y criterios analizados para las alternativas de la línea de evacuación 122

Tabla 30. Estación meteorológica (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas) 128

Tabla 31. Registro temperaturas (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas) 128

Tabla 32. Registro de precipitaciones (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas) 128

Tabla 33 Calidad del aire en la estación de Lepanto (Fuente: Informe de Calidad del Aire Andalucía, 2022) 131

Tabla 34. Pérdidas de suelo y superficie según los niveles erosivos de la provincia de Córdoba (Fuente: Inventario Nacional Erosión de Suelos, 2006) 147

Tabla 35. Biogeografía del área de implantación del proyecto (Fuente: Rivas Martínez, 1987) 150

Tabla 36. Etapas de regresión de las series de vegetación del ámbito de estudio (Fuente: Mapa de series de vegetación de Rivas Martínez, 1987) 153

Tabla 37. Flora incluida en el IEET en las cuadrículas UTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET 2015) 156

Tabla 38. Especies de flora amenazada y de interés, potencialmente presente en la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM-CICA: Distribución de especies amenazadas y de interés, elaboración propia) 157

Tabla 39. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 162

Tabla 40. Especies de aves presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia) 166

Tabla 41. Especies de mamíferos presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia) 169

Tabla 42. Especies de anfibios presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia) 170

Tabla 43. Especies de reptiles presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto 170

Tabla 44. Especies de peces continentales presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia) 171

Tabla 45. Especies protegidas potencialmente presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: Visualizador de Especies Amenazadas de Andalucía 5x5 km, elaboración propia) 173

Tabla 46. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)..... 186

Tabla 47. Análisis y valoración del paisaje (Fuente: Cañas (1995) y elaboración propia) 202

Tabla 48. Clasificación del paisaje..... 202

Tabla 49. Alturas de los distintos elementos de la PSFV..... 209

Tabla 50. Tabla de localización de los puntos de observación. 210

Tabla 51.Datos territoriales del municipio donde se localiza el proyecto (Fuente: SIMA)..... 218

Tabla 52.Evolución de la población en Bujalance (Fuente: SIMA) 218

Tabla 53.Datos poblacionales de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA)..... 219

Tabla 54.Actividad agrícola de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA) 220

Tabla 55. Principales actividades económicas de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA) 220

Tabla 56. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)..... 249

Tabla 57. Estimación de los residuos peligrosos generados en la fase de funcionamiento 265

Tabla 58. Accidentes graves 280

Tabla 59. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de construcción..... 335

Tabla 60. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de funcionamiento 336
Tabla 61. Control emisión partículas y polvo 348
Tabla 62. Control contaminación por gases 349
Tabla 63. Control niveles acústicos maquinaria 351
Tabla 64. Seguimiento calidad aguas superficiales 353
Tabla 65. Seguimiento fosos de lavado de hormigoneras 354
Tabla 66. Control de la alteración y compactación de suelos 356
Tabla 67. Control de la contaminación del suelo 358
Tabla 68. Control de los procesos erosivos 359
Tabla 69. Protección de la vegetación 362
Tabla 70. Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios 363
Tabla 71. Control de la restauración paisajística 364
Tabla 72. Control de la afección a la fauna fluvial 366
Tabla 73. Control afección a la fauna terrestre y avifauna 369
Tabla 74. Control de la eliminación directa de individuos 370
Tabla 75. Seguimiento de comunidades animales 371
Tabla 76. Control de la implantación medidas correctoras de fauna 372
Tabla 77. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial 374
Tabla 78. Seguimiento de la reposición de servicios afectados 375
Tabla 79. Control de la protección del patrimonio arqueológico 377
Tabla 80. Control de la protección de las vías pecuarias 378
Tabla 81. Seguimiento de la incidencia visual de las obras 380
Tabla 82. Control de replanteo 382
Tabla 83. Control de contratas 383
Tabla 84. Localización de zonas de instalaciones y parque de maquinaria 384
Tabla 85. Control de accesos temporales 385

Tabla 86. Control del movimiento de la maquinaria 386

Tabla 87. Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras 387

Tabla 88. Gestión de residuos 389

Tabla 89. Control de la calidad del suelo 395

Tabla 90. Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales 396

Tabla 91. Gestión de residuos 397

Tabla 92. Vigilancia de la integración paisajística 398

Tabla 93. Control de la afección a la fauna 399

Tabla 94. Control del estado de las medidas correctoras para la fauna 402

Tabla 95. Control de la ocupación de las cajas de nidos y del aprovechamiento de la charca artificial, comederos, majanos, bebederos, etc. por parte de la fauna 403

Tabla 96. Vigilancia de la protección de la vegetación natural 404

Tabla 97. Control del ruido 405

Tabla 98. Calidad atmosférica 406

Tabla 99. Control de los procesos erosivos, mantenimiento del drenaje y control del riesgo de inundación 407

Tabla 100. Valoración de impactos ambientales 414

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general de la PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV 23

Figura 2. PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV 24

Figura 3. Parcelas catastrales PSFV 27

Figura 4. Parcelas catastrales LSMT 28

Figura 5. Layout de la PSFV Guadalquivir 4 29

Figura 6. Trazado de la LSMT 30 kV 30

Figura 7. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4 31

Figura 8. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre topográfico 31

Figura 9. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre ortofoto 32

Figura 10. Afecciones consideradas por el proyecto en la PSFV 34

Figura 11. Mapa de zonas de irradiación solar en España Fuente: Código Técnico de la Edificación) 37

Figura 12. Módulo FV 585 Wp bifacial 43

Figura 13. Esquema producción silicio 44

Figura 14. Detalle superficie 44

Figura 15. Seguidor Monofila 1V 46

Figura 16. Inversor Gamesa Electric 47

Figura 17. Sección tipo vial interno de 4 m 63

Figura 18. Sección tipo vial interno de 6 m 63

Figura 19. Ubicación del Centro de Seccionamiento 74

Figura 20. Cruzamientos de la LSMT 80

Figura 21. Montaje de estructura soporte 86

Figura 22. Zanjas 86

Figura 23. Ejemplo de fosa estanca 92

Figura 24. Alternativa 1 de localización de la PSFV 103

Figura 25. Visibilidad de la alternativa 1 de localización de la PSFV 104

Figura 26. Alternativa 2 de localización de la PSFV 107

Figura 27. Visibilidad de la alternativa 2 de localización de la PSFV 107

Figura 28. Ubicación de las alternativas de localización de la PSFV respecto al punto de conexión 108

Figura 29. Alternativa 1 de evacuación 119

Figura 30. Alternativa 2 de línea de evacuación 120

Figura 31. Localización regional del proyecto 125

Figura 32. Localización general del proyecto sobre topográfico 125

Figura 33. Detalle de la localización del proyecto sobre topográfico y ortofoto 126

Figura 34. Infraestructuras y elementos del medio físico en el entorno del proyecto 127

Figura 35. Red de carreteras y ferrocarril en el entorno del proyecto 130

Figura 36. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2011-2040. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011 134

Figura 37. Evolución de la variación de las temperaturas medias (°C) para el periodo 2041-2070. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 135

Figura 38. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2070-2100. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011). 135

Figura 39. Hidrología de la zona de implantación del proyecto (Fuente: CHG, IGN, elaboración propia). 137

Figura 40. Acuíferos en la zona de estudio (Fuente: IGME, elaboración propia) 138

Figura 41. Características hidrogeológicas de la zona de estudio (Fuente: IGME, elaboración propia) 138

Figura 42. Vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 139

Figura 43. Geología de la zona de estudio (Fuente: Mapa Geológico España MAGNA 50 IGME, elaboración propia) 141

Figura 44. Pendientes de la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 142

Figura 45. Modelo digital de elevaciones (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 142

Figura 46. Geomorfología de la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)..... 143

Figura 47. Terrenos de implantación de la PSF 144

Figura 48. Mapa de suelos del ámbito de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 145

Figura 49. Erosión laminar en tm/ha·año en el ámbito de estudio (Fuente: Inventario Nacional de Erosión de Suelos) 148

Figura 50. Mapa de estados erosivos (tm/ha·año) en el ámbito de estudio (Fuente: MITECO, elaboración propia) 148

Figura 51. Zonas de peligro de incendios forestales (Fuente: REDIAM, elaboración propia) .. 149

Figura 52. Índices de riesgo por incendio forestal en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 150

Figura 53. Series de vegetación en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, Series de Vegetación de Rivas Martínez) 151

Figura 54. Usos del suelo en el ámbito del proyecto (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia) 154

Figura 55. Terrenos de cultivo 155

Figura 56. Olivar en la zona de implantación de la PSFV. 155

Figura 57. Distribución de Malvella sherardian (Fuente: MITECO) 158

Figura 58. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 162

Figura 59. Distribución del lobo en Andalucía (FUENTE: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente) 169

Figura 60. Riqueza de especies en el ámbito del proyecto (FUENTE: MITECO, elaboración propia) 171

Figura 61. Localización de espacios RENPA y de la Red Natura 2000 más próximos al emplazamiento del proyecto (REDIAM, elaboración propia) 173

Figura 62. Localización de los ZIM e IBAs más próximos al emplazamiento del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia). 174

Figura 63. Plan de Recuperación del Lince Ibérico en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 175

Figura 64. Áreas de distribución del lince ibérico y atropellos registrados entre 2010 y 2018 (Fuente: Proyecto Life+IBERLINCE, elaboración propia) 175

Figura 65. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 176

Figura 66. Zona de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (aguilucho cenizo, sisón y avutarda) (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 177

Figura 67. Ámbitos de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 178

Figura 68. ZIAEs más próximas a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 179

Figura 69. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, próximas al proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 180

Figura 70. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) .. 181

Figura 71. Áreas estratégicas del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía en el ámbito del proyecto. (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 184

Figura 72. Área Piloto en la que se localiza el proyecto (Fuente: Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía) 184

Figura 73. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006 187

Figura 74. Localización de nidos según Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016 (Fuente: Junta de Andalucía) 188

Figura 75. ZECs en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 191

Figura 76. ZEPAs en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 194

Figura 77. Montes Públicos en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 195

Figura 78. Espacios naturales Protegidos (RENPA) en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 196

Figura 79. Paisaje en el ámbito de implantación del proyecto 198

Figura 80. Paisaje en el ámbito de implantación del proyecto 198

Figura 81. Unidades del paisaje en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 205

Figura 82. Ortofotografía del ámbito de la planta solar sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad. 207

Figura 83. Zonas de visibilidad: zona próxima, zona media y zona lejana. (Fuente: elaboración propia). 208

Figura 84. Modelo Digital de Superficies base utilizado para los análisis (Fuente: Instituto Geográfico Nacional) 209

Figura 85. Puntos de observación utilizados para la simulación de visión de la planta, por zonas. 211

Figura 86. Cuenca visual acumulada. (Fuente: Elaboración propia) 212

Figura 87. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía. (Elaboración propia) 213

Figura 88. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia) 214

Figura 89. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia) 215

Figura 90. Infraestructuras en el entorno del proyecto (DERA, elaboración propia) 222

Figura 91. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) .. 224

Figura 92. Cortijos y edificaciones rurales en las inmediaciones de la PSFV (Fuente: IGN, elaboración propia) 225

Figura 93. Hidrología de la zona de implantación del proyecto (Fuente: CHG, IGN, elaboración propia) 244

Figura 94. Usos del suelo en el ámbito del proyecto (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia) 247

Figura 95. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM) 248

Figura 96. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 252

Figura 97. ZIAEs más próximas a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 253

Figura 98. Ámbitos de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 254

Figura 99. Áreas estratégicas del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía en el ámbito del proyecto. (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 255

Figura 100. Ejemplo de sonómetro instalado en obra. 288

Figura 101. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo 292

Figura 102. Cruces de cauces tubería en zanja 301

Figura 103. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior. 302

Figura 104. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación 303

Figura 105. Ejemplo de señalización del vallado 309

Figura 106. Ejemplo de remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna). 316

Figura 107. *Ejemplo de limpieza de paneles con rodillo y agua, sin adicción de sustancias químicas.* 316

Figura 108. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en Planta Solar Fotovoltaica en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020. 316

Figura 109. Ejemplo de la disposición de los puntos fijos de conteo delimitados por las estacas de madera (izquierda) y área de 0,25 m2 donde mensualmente se llevará a cabo el conteo de excrementos de conejo (derecha). 411

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ENCARGO

El presente documento se redacta por encargo de **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**, con NIF B56104987 y domicilio social en Avenida del Brillante 32, 14012, Córdoba, en referencia a la realización del proyecto de generación fotovoltaica en el término municipal de Bujalance (Córdoba), denominado **"PSFV Guadalquivir 4"**, de 43,15 MWp de potencia de pico y 33 MWn en el punto de conexión, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es analizar y valorar las posibles afecciones que sobre el medio tendrá la actuación proyectada, así como proponer una serie de medidas correctoras y protectoras adecuadas para minimizar o suprimir dichas afecciones; además de ofrecer toda la información necesaria para la obtención de la Autorización Ambiental Unificada por parte de la Consejería competente en Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN AMBIENTAL

El Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece en su epígrafe **2.6** la necesidad de someter a Autorización Ambiental Unificada (AAU) a Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:

a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos.

Por su parte, el epígrafe **2.6 bis**, especifica:

Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.

La instalación solar fotovoltaica objeto de este estudio se incluye en el epígrafe 2.6 bis, puesto que ocupa una superficie inferior a 100 ha y superior a 10 ha, concretamente **55,18 ha**.

1.4 CONTENIDO E IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

1.4.1 CONTENIDO

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental da respuesta al Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada. La documentación que se proporciona se adecúa al contenido exigido en el Anexo III "Documentación para el estudio de impacto ambiental de actuaciones sometidas al procedimiento ordinario de AAU".

1.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

Han colaborado en la redacción del presente documento los técnicos: Juan Ramón Coll Hernansanz, Técnico Superior en Química Ambiental, María Ros López, Licenciada en Ciencias Ambientales y Noelia Sena Soria, Licenciadas en Ciencias del Mar.

Este documento ha sido redactado apoyado en la bibliografía sectorial disponible y visitas sobre el terreno, así como en los estudios específicos realizados para el proyecto.



COLL HERNANSANZ JUAN RAMON - 25721932C

Firmado digitalmente por COLL HERNANSANZ JUAN RAMON - 25721932C
Fecha: 2024.04.11 20:58:56 +02'00'

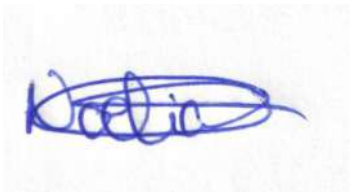
Juan Ramón Coll Hernansanz
Técnico. Superior Química Ambiental. 25721932-C



ROS LOPEZ MARIA LOURDES - 74859827W

Firmado digitalmente por ROS LOPEZ MARIA LOURDES - 74859827W
Fecha: 2024.04.11 20:12:31 +02'00'

María Ros López.
Licenciada en Ciencias Ambientales 74859827W



SENA SORIA NOELIA - 44068971M

Firmado digitalmente por SENA SORIA NOELIA - 44068971M
Fecha: 2024.04.11 19:15:45 +02'00'

Noelia Sena Soria.
Máster en Gestión y Conservación del Medio Natural. 44068971M

1.4.3 ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CAEA Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas
CC Corriente continua
CT Centro de Transformación
EsIA Estudio de impacto ambiental
HIC Hábitats de interés comunitario
Ha Hectárea (s)
IBA Área de importancia para las aves
IGME Instituto Geológico Minero Español
IGN Instituto Geográfico Nacional
kV Kilovoltio (s)
kW Kilovatio (s)
LAAT Línea aérea de alta tensión
LAESPE Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
LSMT Línea subterránea de media tensión
m Metro (s)
MITECO Ministerio para la Transición Ecológica
Msnm Metros sobre el nivel del mar
MW Megavatio
MWp Megavatio pico (máxima potencia eléctrica que se puede generar bajo condiciones estándares
de medida)
N Norte
NE Noreste
NO Noroeste
O Oeste
PSFV Planta solar fotovoltaica
PVA Programa de vigilancia ambiental
REDIAM Red de Información Ambiental de Andalucía
REE Red Eléctrica de España
RENPA Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía
S Sur
SE/SET Subestación eléctrica
SE Sureste
SO Suroeste

TTMM Término municipal
UE Unión Europea
UTM Universal Transversal Mercator
ZEC Zona(s) de especial conservación
ZEPA Zonas de especial protección para las aves
ZIM Zonas de importación para los mamíferos

2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este documento es la Planta Solar Fotovoltaica Guadalquivir 4 de 43,15 MWp y 33 MWn de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará desde el centro de seccionamiento localizado dentro de la planta, a través de una línea subterránea de 30 kV (LSMT 30 kV), a la subestación eléctrica transformadora SET Guadame Solar 220/132/30 kV (objeto de otro proyecto), compartida con otros promotores. Posteriormente, se trazará una línea de evacuación de 220 kV (objeto de otro proyecto) hasta el punto de conexión a red, situado en la subestación Guadame 220 kV de REE.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 73.770 paneles fotovoltaicos de 585 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta el centro de seccionamiento ubicado en la planta fotovoltaica.

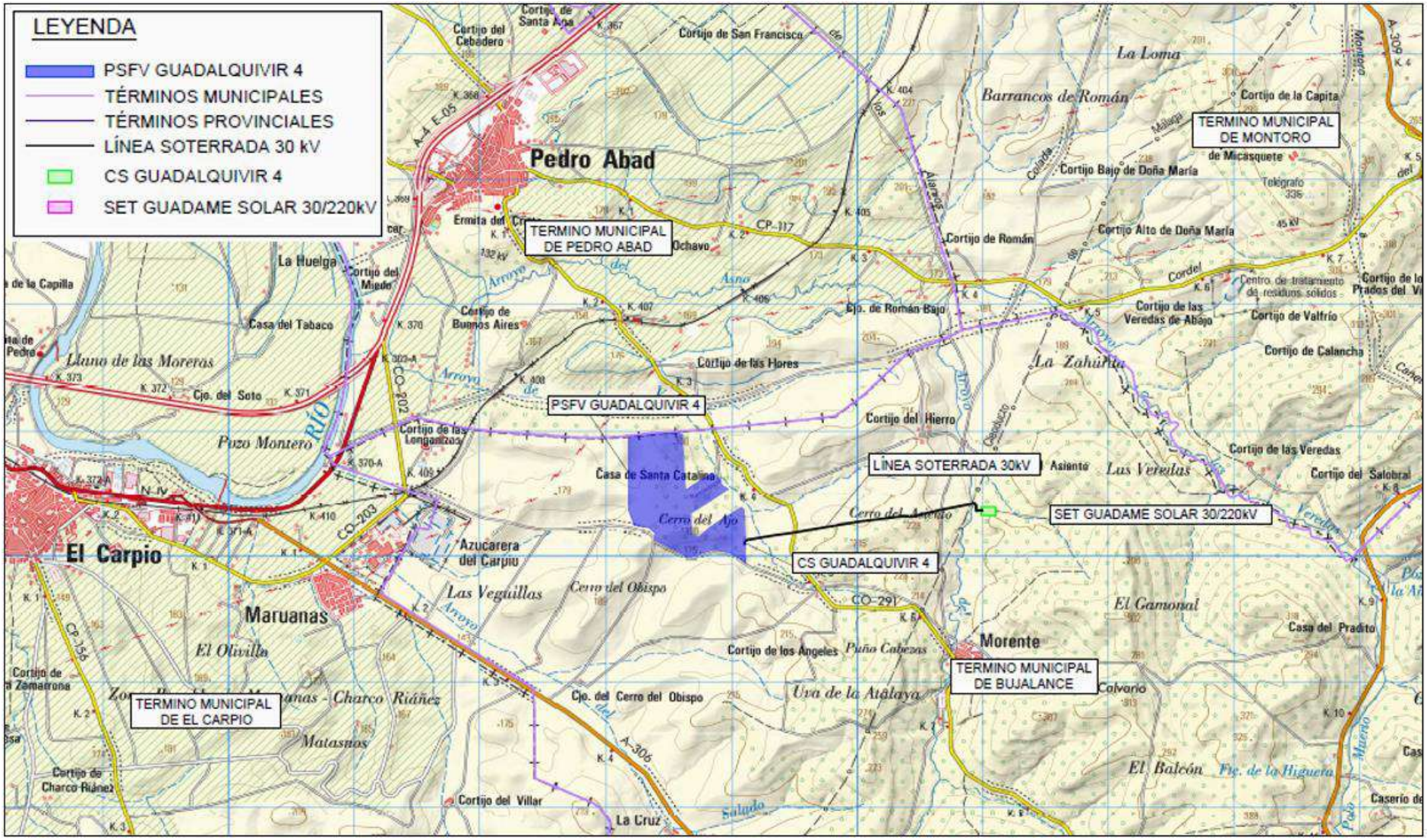


Figura 1. Localización general de la PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV



Figura 2. PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV

2.2 LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

La PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV se sitúan en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba.

Las coordenadas UTM 30 de la PSFV:

- X: 373459,7082
- Y: 4200488,2618
- Huso: 30 S

La PSFV Guadalquivir 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Bujalance.

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ÁREA OCUPADA APROX (Ha)	REFERENCIA CATASTRAL
Córdoba	Bujalance	17	6	15,43	14012A017000060000AA
Córdoba	Bujalance	17	7	39,76	14012A017000070000AB

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV

La LSMT de 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4 con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV, compartida con otro promotor y situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la planta fotovoltaica. La línea discurre por el término municipal de Bujalance y tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento (CS) GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

DATOS CATASTRALES				
Polígono	Parcela	Municipio	Provincia	REFRENCIA CATASTRAL
17	7	Bujalance	Córdoba	14012A017000070000AB
17	14	Bujalance	Córdoba	14012A017000140000AP
17	9020	Bujalance	Córdoba	14012A017090200000AD
17	13	Bujalance	Córdoba	14012A017000130000AQ
17	9028	Bujalance	Córdoba	14012A017090280000AH
17	9005	Bujalance	Córdoba	14012A017090050000AQ
17	9030	Bujalance	Córdoba	14012A017090300000AU
18	3	Bujalance	Córdoba	14012A018000030000AX
18	9003	Bujalance	Córdoba	14012A018090030000AZ
18	2	Bujalance	Córdoba	14012A018000020000AD
18	9001	Bujalance	Córdoba	14012A018090010000AE
19	212	Bujalance	Córdoba	14012A019002120000AU
19	9021	Bujalance	Córdoba	14012A019090210000AY
19	207	Bujalance	Córdoba	14012A019002070000AS

Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT



Figura 3. Parcelas catastrales PSFV



Figura 4. Parcelas catastrales LSMT

2.2.1 SUPERFICIE

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de **55,18 ha**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.521,43 m.

La LSMT 30 kV tendrá una longitud total de 1.980,9 m.

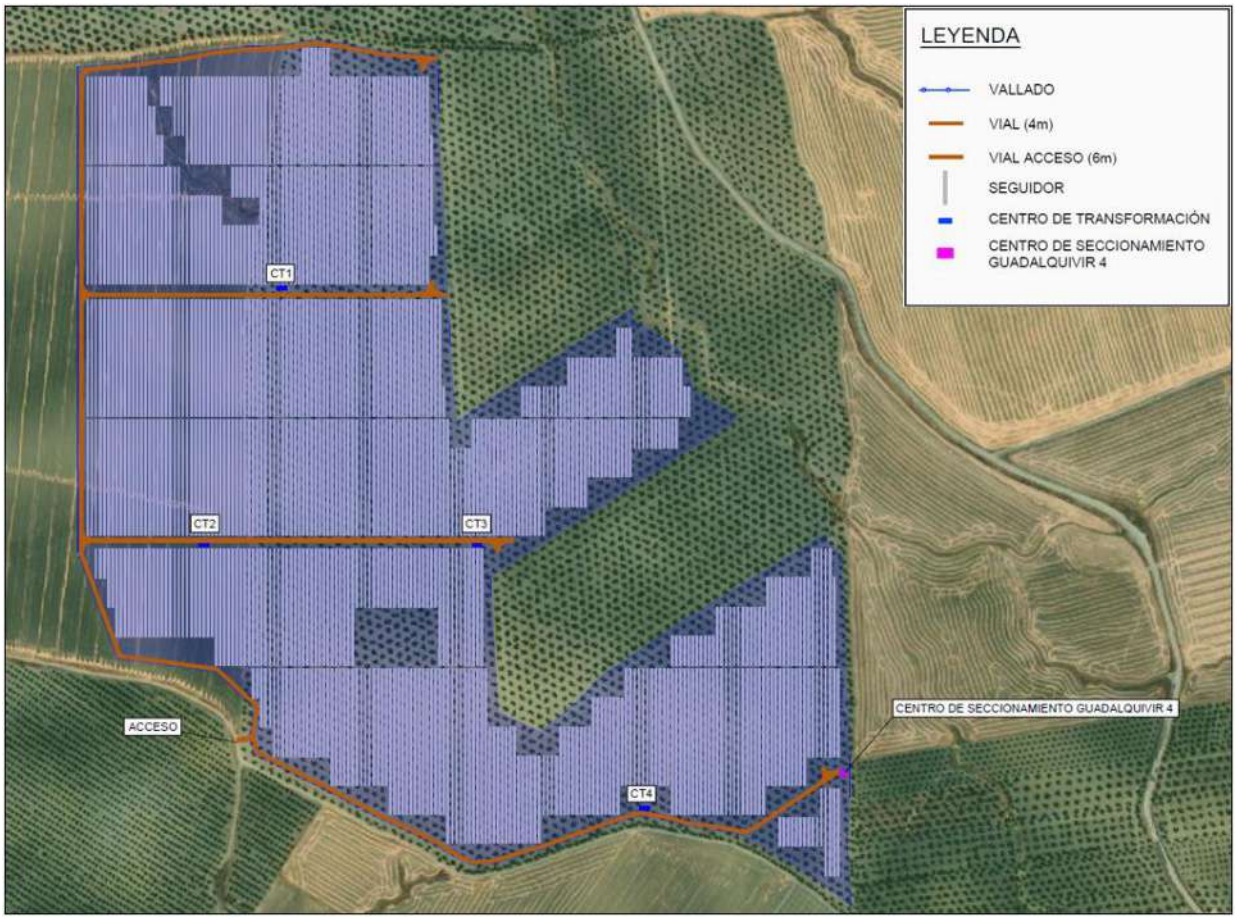


Figura 5. Layout de la PSFV Guadalquivir 4

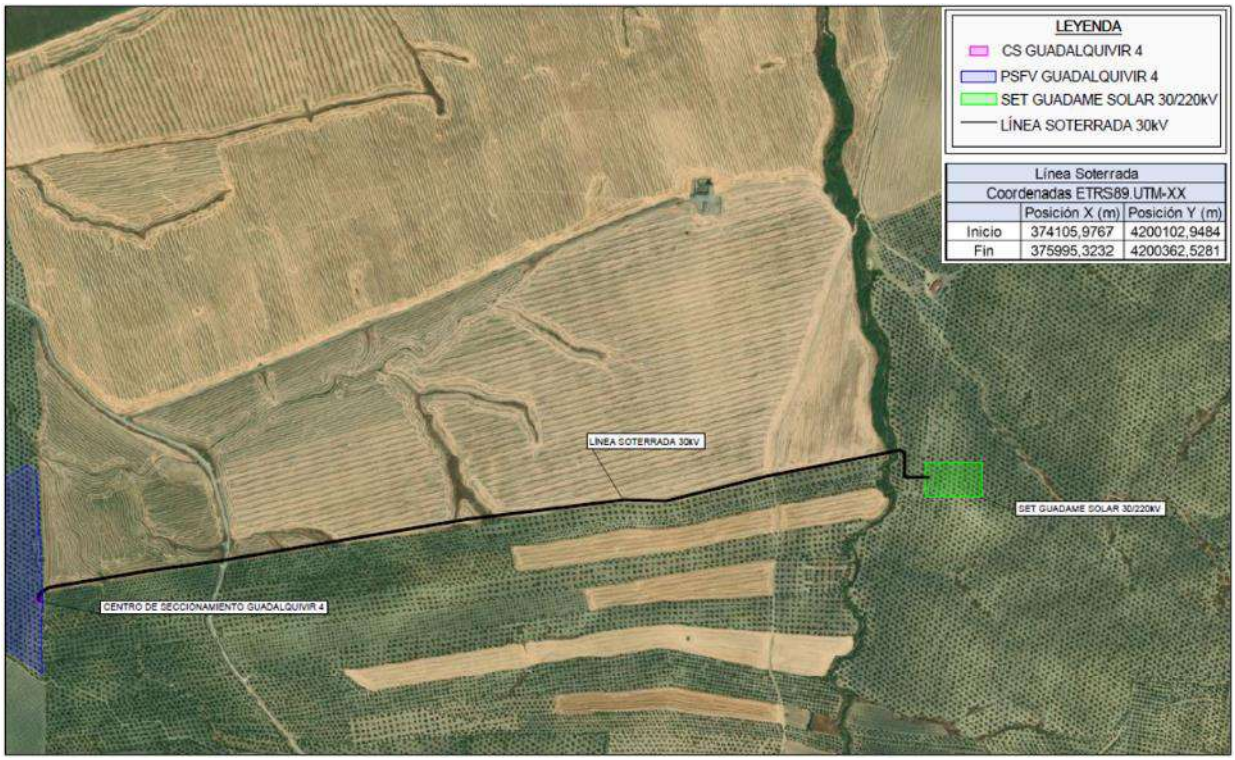


Figura 6. Trazado de la LSMT 30 kV

2.2.2 ACCESO A LA PSFV

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza a través de un camino, coincidente en un tramo con la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado.

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes (Coordenadas ETRS89, UTM-30):

Nº	X (m)	Y (m)
Acceso	373389,2472	4200145,2950

Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV



Figura 7. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4

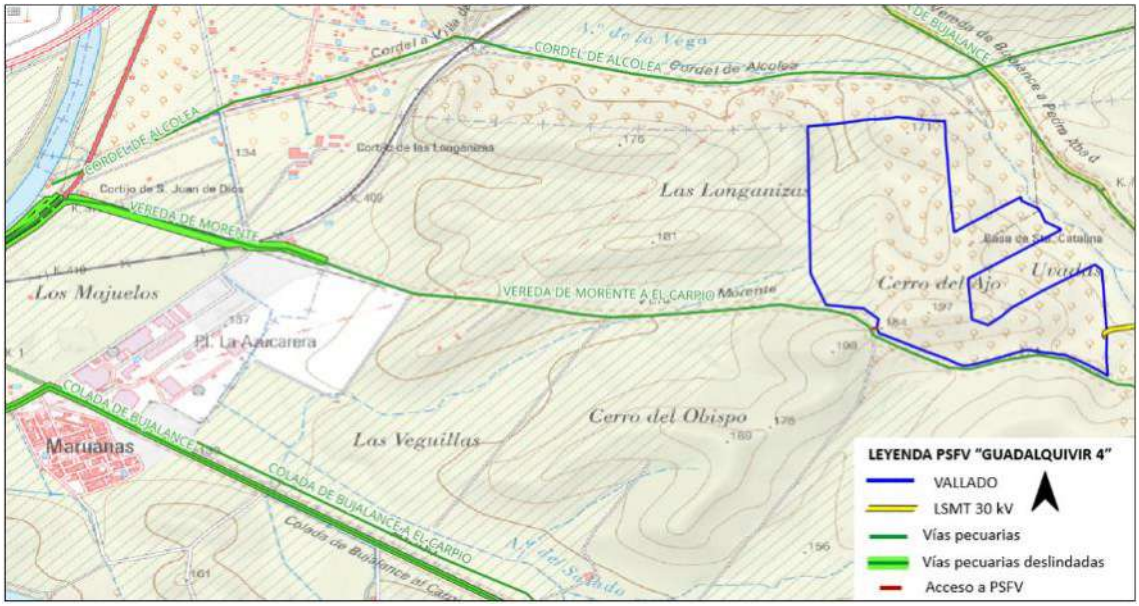


Figura 8. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre topográfico

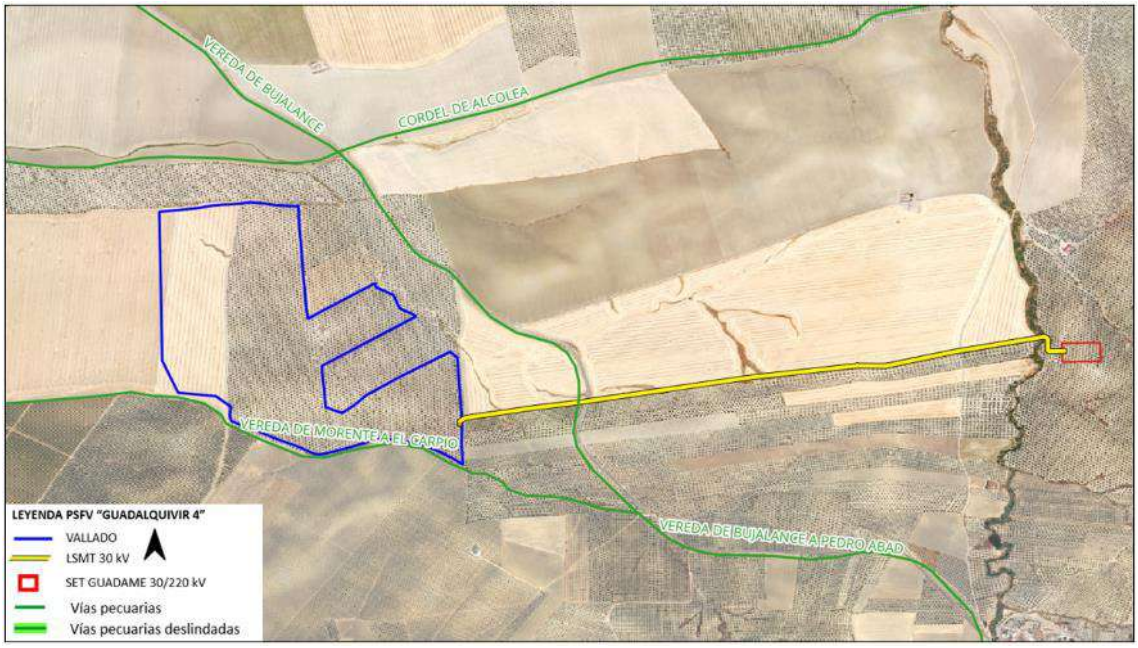


Figura 9. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre ortofoto

2.2.3 AFECCIONES CONSIDERADAS POR EL PROYECTO (PSFV)

LINDEROS

Las instalaciones se sitúan a más de 12 m de los linderos de la finca o fincas donde esté instalado el parque solar.

CAMINOS

Las instalaciones se sitúan a más de 5 m de los caminos particulares de las fincas donde esté instalado el parque solar.

VIAS PECUARIAS

Se ha respetado la anchura de las vías pecuarias Cordel de Alcolea, Vereda de Bujalance a Pedro Abad y Vereda de Morente a El Carpio, según la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias y Decreto 115/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Asimismo, se ha considerado que la Vereda de Morente a El Carpio discurre por el camino sur de la PSFV.

ARROYOS

En base a la información cartográfica de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir e IGN, en las parcelas donde se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica, se han respetado las zonas de flujo permanente con sus correspondientes zonas de servidumbre.

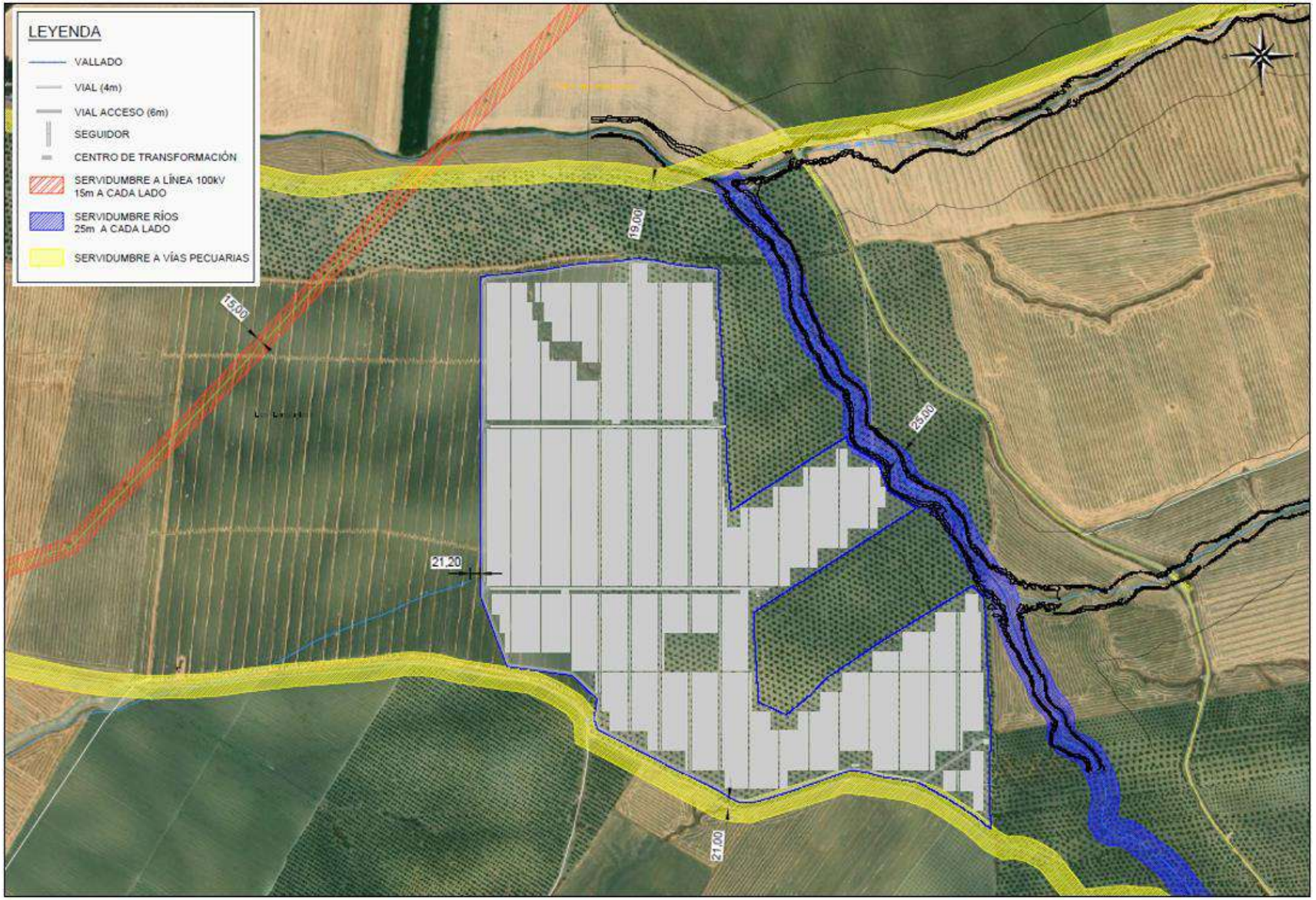


Figura 10. Afecciones consideradas por el proyecto en la PSFV

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1 INTRODUCCIÓN

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica".

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, persigue una reducción de un 23% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990. Este objetivo de reducción implica eliminar una de cada tres toneladas de gases de efecto invernadero que se emiten actualmente. Se trata de un esfuerzo coherente con un incremento de la ambición a nivel europeo para 2030, así como con el Acuerdo de París.

Según el estudio realizado, las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 26,69% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Estos resultados permitirán avanzar hacia el cumplimento del objetivo a más largo plazo que ha guiado la elaboración de este Plan que es alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI de España en 2050, en coherencia con las posiciones adoptadas por la Comisión Europea y la mayoría de los Estados miembros. Este objetivo supone la reducción de, al menos, un 90% de las emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 para 2050. Además, se persigue alcanzar para esa fecha un sistema eléctrico 100% renovable.

En definitiva, la construcción de esta planta se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España 2021-2030 (PNIEC).

2.3.2 IRRADACIÓN

A título orientativo se ofrece, en la siguiente figura, una estimación de la cantidad de energía media diaria por unidad de superficie (irradiación) en España, según 5 zonas climáticas.

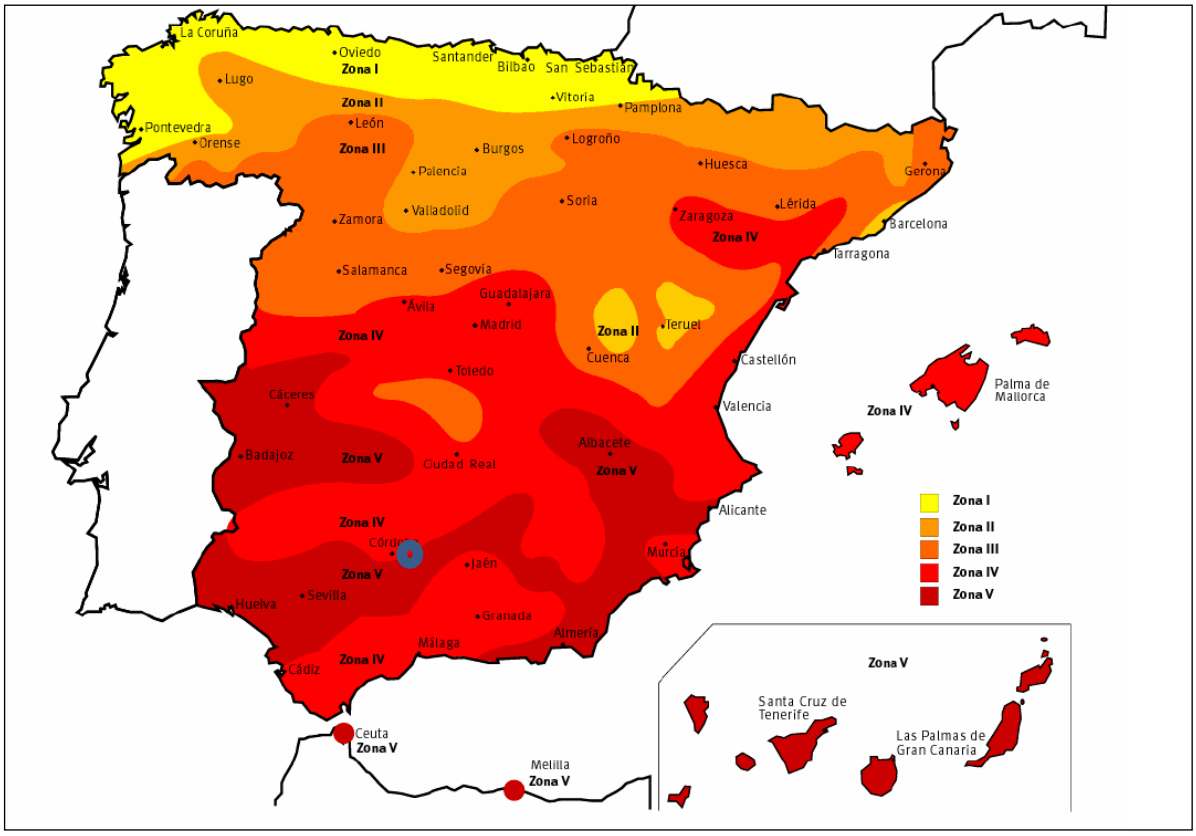


Figura 11. Mapa de zonas de irradiación solar en España
Fuente: Código Técnico de la Edificación)

Zona climática	Irradiación media diaria (kWh/m²)
I	< 3,8
II	3,8 - 4,2
III	4,2 – 4,6
IV	4,6 – 5
V	> 5,0

Tabla 4. Irradiación media diaria de las zonas de irradiación de España (Fuente: Código Técnico de la Edificación).

Como podemos observar, la actuación se encuentra en la zona IV, con irradiaciones medias entre 4,6 y 5, por lo que, en términos de irradiación, está justificada su instalación.

2.3.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES

La energía solar fotovoltaica, como fuente renovable, representa una fórmula energética radicalmente más respetuosa con el medio ambiente que cualquier energía convencional, debido a que se dispone de recursos inagotables a escala humana para cubrir las necesidades energéticas. En este sentido tiene que valorarse muy positivamente la posibilidad de aplicación a escala local, lo que disminuye la creación de infraestructuras de transporte energético.

En la fase de uso, las cargas ambientales son despreciables, y en la fase de eliminación, después de la vida útil, pueden establecerse vías claras de reutilización o retirada.

Por otro lado, y como principal beneficio ambiental, la producción de energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico destaca por su nula emisión de contaminantes, ya sea en forma de residuos sólidos, gaseosos o líquidos, sobre todo de contaminantes atmosféricos, contribuyendo de esta forma a la disminución del "Efecto Invernadero" y por lo tanto al "Cambio Climático".

En el plano social destaca igualmente la reducción de gases con efecto invernadero, y no menos importante, la disminución de la dependencia exterior del petróleo y otros compuestos de origen fósil.

2.3.4 ACTUACIONES ORDINARIAS Y DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL

La Ley 2/ 2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, en su artículo 4.3, establece que:

"Al objeto de garantizar el uso de las energías renovables para la obtención de energía final, se declara de utilidad pública o de interés social, a efectos de expropiación forzosa y de imposición y ejercicio de servidumbres, el aprovechamiento de los bienes y derechos necesarios para su generación, transporte, distribución y aprovechamiento."

En su artículo 12.1 establece que:

"Las actuaciones sobre suelo rústico que tengan por objeto la generación de energía mediante fuentes renovables, incluidas las infraestructuras de evacuación y las infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos que se ubiquen en Andalucía, sean de promoción pública o privada, serán consideradas actuaciones ordinarias, a los efectos de la legislación urbanística, [...]"

En lo que respecta a la energía solar fotovoltaica, se puede afirmar que, por sus características, es la fuente renovable más respetuosa con el medio ambiente. Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan. Además, producen energía cerca de los lugares de consumo, evitando las pérdidas que se producen en el transporte.

La instalación solar fotovoltaica tendrá las siguientes ventajas y beneficios sociales:

- Más producción eléctrica que redundará en la capacidad energética que se prevé grande dado el crecimiento urbanístico continúo de la comarca, con la consiguiente necesidad y demanda de electricidad. Se producirán aproximadamente 104.580 MWh. y corresponden al gasto de 29.988 viviendas en un año.
- Es una energía limpia, libre de contaminación y no emisora de ruidos.
- También supondrá una oportunidad de mano de obra extra de diferente índole como el vallado, instaladores, empresas eléctricas…etc.
- Habrá un ahorro de CO_2 de más de 33.562 Toneladas anuales.
- Finalmente, esto dará un impulso a la zona y publicidad desde el punto de vista económico, energético y servirá de referencia y ejemplo para otras regiones.
- Creación de puestos de empleos directos e indirectos para empresas y habitantes

GENERACIÓN DE EMPLEO

La empresa titular de la actuación está profundamente concienciada sobre la escasez de trabajo a nivel global y particular de los pequeños municipios, por lo que se compromete a contratar empresas y operarios del municipio donde tendrá lugar la instalación, en la medida de lo posible.

Durante la fase de construcción, se genera empleo para una variada gama de actividades:

- Adecuación del terreno, movimiento de tierras, vallado, obra civil en general.
- Provisión de materiales y herramientas necesarias (estructuras metálicas, cableado, etc.) y pequeño material adquirido en tiendas locales.
- Transporte, mensajería, etc.
- Vigilancia de las obras.

- Ejecución de las obras de construcción de la planta y línea de evacuación (instaladores, empresas eléctricas, etc.).
- Servicios técnicos y profesionales: direcciones de obra, consultoría ambiental, etc.
- Gestión de residuos, aguas residuales, provisión de agua potable y agua para los aseos, etc.

Teniendo en cuenta que por cada MWp se generan 4 empleos en fase de construcción, la planta de 43,15 MWp generará aproximadamente 173 empleos.

2.3.5 DURACIÓN PREVISTA DE LA ACTIVIDAD

La energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica se inyectaría a la red de transporte de electricidad de la zona. El precio de venta de la electricidad generada a partir de instalaciones fotovoltaicas goza de una prioridad en el sistema para la venta según directiva europea 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009.

La duración prevista de la actividad es de 35 a 40 años, si bien puede alargarse en el tiempo en función de la posibilidad de mejora de la tecnología. Son instalaciones totalmente inocuas y que no genera ningún efecto nocivo por el paso del tiempo.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

2.4.1 CONSIDERACIONES DE PARTIDA

Para el diseño de la planta fotovoltaica, se detallan los datos para la realización del layout de la planta fotovoltaica con seguidores:

- Potencia nominal en el punto de conexión: 33 MW
- Potencia pico instalada: 43,15 MWp
- Potencia instalada en inversores a 40°C: 37,67 MVA
- Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica: 1,31 respecto al POI.
- Módulo fotovoltaico: Módulo monocristalino de 585 Wp de Ja Solar, modelo JAM66D42-585/MB o similar.
- Inversor: 4709 kWac @40ºC de Gamesa Electric, modelo Gamesa Electric PVS 4700 UEP o similar.

- Seguidor fotovoltaico:
- Seguidor monofila 1V 1x60 de PV Hardware, modelo Monoline Plus o similar.
- Seguidor monofila 1V 1x30 de PV Hardware, modelo Monoline Plus o similar.
- Pitch (distancia entre ejes): 5 metros.

2.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La planta fotovoltaica propuesta convierte la energía de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos instalados en un sistema de estructuras. La energía eléctrica de corriente continua (CC) producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna (CA) a través de los inversores, y luego el transformador adecua el nivel de voltaje para inyectar la energía en la red de distribución.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta son:

- Generador fotovoltaico.
- Seguidor solar.
- Sistema inversor.
- Centro de transformación (CT).
- Sistema conexiones eléctricas.
- Protecciones eléctricas.
- Infraestructura de evacuación.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...).

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

2.4.3 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La configuración eléctrica de la instalación fotovoltaica será la siguiente:

- Ocho (8) inversores modelo Gamesa Electric PVS 4700 UEP de Gamesa Electric, de potencia nominal 4709 kVA @40°C, en cuatro (4) centros de transformación (con dos inversores y un transformador de 9,418 MVA)

En total, la planta está formada por 73.770 módulos de 585 Wp haciendo un total de 43,15 MWp, es decir, una ratio DC/AC del 1,15 sobre la potencia nominal en inversores a 40°C. La potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión que es de 33 MW.

La configuración eléctrica de baja tensión de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Strings de 30 módulos de 585Wp conectados en serie.
- Ocho (8) inversores Gamesa Electric PVS 4700 UEP (4709 kVA)
  - Cinco (5) inversores con 307 strings conectados en paralelo. A cada inversor se conectarán 15 cajas de 20 strings y 1 cajas de 10 strings con 7 entradas rellenas.
  - Tres (3) inversores con 308 strings conectados en paralelo. A cada inversor se conectarán 15 cajas de 20 strings y 1 cajas de 10 strings con 8 entradas rellenas.

De esta forma, las potencias nominales y pico de cada centro de transformación serán las siguientes:

CT	Nº de inversores 4709 MVA	POTENCIA NOMINAL (MVA)	STRINGS POR INVERSOR	POTENCIA PICO EN CT (MWP)
CT-01	2	9,418	307	10,78
CT-02	2	9,418	307	10,78
CT-03	2	9,418	307/308	10,78
CT-04	2	9,418	308	10,78
Total	**8**	**37,67**	-	**43,15**

Tabla 5. Configuración de baja tensión de los centros de transformación

Cada centro de transformación estará conectado al centro de seccionamiento por líneas de media tensión en forma de antena en 30 kV.

2.4.4 GENERADOR FOTOVOLTAICO

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 73.770 módulos fotovoltaicos interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings".

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2278 x 1134 x 30 mm, capaces de entregar una potencia de 585 Wp en condiciones estándar.



Figura 12. Módulo FV 585 Wp bifacial

COMPOSICIÓN DE LOS MÓDULOS

Estructuras cristalinas de Silicio ubicadas de forma arbitraria. Este silicio se obtiene a partir de elementos como la arena o el cuarzo. Se presenta en la naturaliza con altos grados de impurezas, por este motivo es necesario procesarlos. A partir de este proceso, se obtiene un Silicio con propiedades de semiconductor.

Para obtener este silicio policristalino, se llevan los granos de cuarcita a temperaturas sumamente elevadas, agregando carbón para eliminar el oxígeno presente en la cuarcita y producir una sustancia gris metálica brillante de una pureza aproximada del 99%.

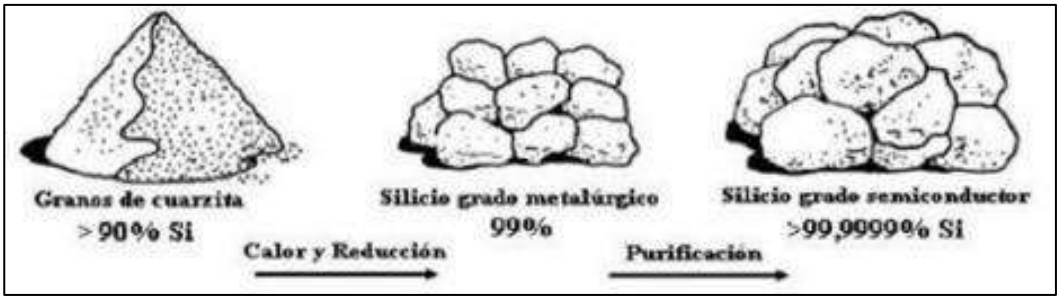


Figura 13. Esquema producción silicio

Una vez obtenido este silicio puro, se pasa a fabricar las celdas solares de Silicio a base de dopar las obleas obtenidas a base de Silicio puro con átomos de Fósforo en un horno a temperaturas entre 800°C y 900° C para obtener la capa N.

El sustrato tipo P se logra, antes de obtener los lingotes, dopando el Silicio con átomos de Boro, para luego cortar las obleas que serán utilizadas como material tipo P en las celdas.

El texturizado de la superficie frontal para lograr el efecto antireflectante se logra mediante la aplicación de un ataque químico anisotrópico en KOH o NACH que consiste en una reacción de óxido-reducción de naturaleza electroquímica que hace que la superficie disponga de micro pirámides distribuidas aleatoriamente que hace que la luz se absorba mejor y se provoque una reflexión múltiple.

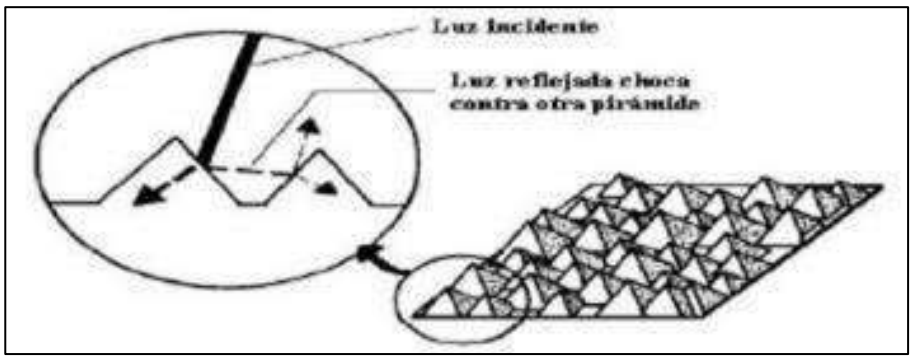


Figura 14. Detalle superficie

Módulos fotovoltaicos

El fabricante del módulo será Ja Solar o similar, se trata de un panel bifacial con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	MÓDULO	UNIDADES
Corriente máxima potencia (Impp)	14,40	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	40,63	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	15,26	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48,38	V
Potencia	585	Wp
Tolerancia de salida Pmax	0/+5	Wp
NOCT (800 W/m², 20°C, AM 1,5, 1 m/s)	45 (± 2)	°C
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1500	V
Bifacialidad	80±10	%

Tabla 6. Características de los módulos.

Estructura de soporte (seguidor solar)

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.

- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor monofila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición será de 60 módulos FV 1V 1X60 y 30 módulos FV 1V 1x30.
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 3 m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores se comunicarán mediante Wireless.

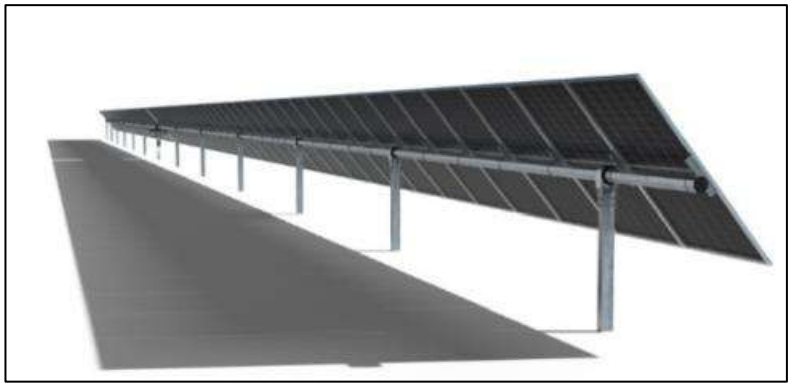


Figura 15. Seguidor Monofila 1V

Los seguidores proyectados para la planta son del fabricante PV Hardware, modelo 1V (1x60) y 1V (1X30), modelo Monoline Plus o similar. En total se instalarán 2459 strings. Las principales características de la estructura solar tipo son las indicadas a continuación: Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	60
Ángulo rotación	±55º
Longitud de la fila	70 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 7. Características seguidor 1x60

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	30
Ángulo rotación	±55º
Longitud de la fila	35 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 8. Características seguidor 1x30

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

La fijación de módulos será también mediante tornillería de acero galvanizado o inoxidable.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

2.4.5 INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.



Figura 16. Inversor Gamesa Electric

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante GAMESA Electric, modelo PVS 4700 o similar. Las principales características son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	INVERSOR	UNIDADES
ENTRADA		
Rango de tensión en MPP (a 40°C)	955 - 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima (40°C/50°C/55°C)	2500/2313/2220	A
Nº entradas en DC	36	Ud
SALIDA		
Potencia nominal	4183	kVA (@55°C)
Potencia nominal	4358	kVA (@50°C)
Potencia nominal	4709	kVA (@40°C)
Tensión nominal	690	Vrms
Frecuencia nominal	50	Hz
RENDIMIENTO		
Máximo	99,45	%
Europeo	99,24	%

Tabla 9. Características de los inversores GAMESA ELECTRIC PVS 4700

2.4.6 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- Transformador/es de potencia BT/MT.
- Celdas de MT.
- Cuadros eléctricos principales.
- Transformador de SSAA.

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Gamesa Electric.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

Las estaciones de potencia utilizadas en este proyecto constan de dos (2) inversores, provistos con un transformador de 9418 kVA, una o dos celdas de línea y una celda de protección.

Transformador de potencia

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, la planta fotovoltaica tendrá un total de 4 transformadores de 9.418 kVA de 0,69/30 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

Celdas de Media Tensión (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 30 kV.

Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1/2 x Celdas de línea:

- 1 x Salida con interruptor/seccionador en carga.
- 0/1 x Entrada con interruptor/seccionador en carga.

- 1/2 x Celdas de protección del transformador.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	36 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A FRECUENCIA INDUSTRIAL, 50 HZ	70 kV
CORRIENTE ADMISIBLE ASIGNADA DE CORTA DURACIÓN 1 S	20 kA
CORRIENTE ASIGNADA EN SERVICIO CONTINUO DEL EMBARRADO	630 A
FRECUENCIA	50 Hz

Tabla 10. Características de las celdas de media tensión

2.4.7 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

Sistema de corriente continua (CC)

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado.
- Cajas de string.
- Inversor.

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

El circuito de corriente continua consta de cable polo positivo y negativo. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar. En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

Los componentes eléctricos de baja tensión se han diseñado teniendo en cuenta la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y el equipo de CC (1.500 V CC).

Las diferentes conexiones y conductores entre los componentes deben tener protecciones eléctricas adecuadas, de modo que las tareas de conexión/desconexión, mantenimiento y uso del sistema puedan ser realizadas de manera segura.

Todo el cableado debe tener el nivel de aislamiento apropiado al nivel de la red eléctrica y del sistema de conexión a tierra elegido.

La caída de voltaje media máxima entre las strings y el inversor en STC será inferior al 1,25%.

La red CC de Baja Tensión conectará los módulos fotovoltaicos con los inversores. Cada string estará formado por 30 módulos conectados en serie.

Sistema de corriente alterna (CA)

El sistema de CA incluirá el siguiente equipamiento principal:

- Cable de baja tensión (BT).
- Centro transformador.
- Aparamenta de BT.
- Transformador.
- Cables de media tensión (MT).
- Celdas de MT.

Cable de Baja Tensión (BT)

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.
En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.
El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, y cubierta exterior de poliolefina.

Cables de Media Tensión (MT)

Para evacuar la potencia generada de cada estación de transformador, se instalará una red de media tensión formada por cables de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio. La red está diseñada como un sistema de antena que conecta las centrales al centro de seccionamiento. Los cables de MT serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco.

El cable de media tensión será un solo cable de aluminio de núcleo, con capa semi-conductora extruida, aislamiento HEPR, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica.

Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. Las secciones seleccionadas para este proyecto serán de 150 y 400 mm^2.

Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación al centro de seccionamiento (dentro de la planta) se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 %. Además, el cable propuesto cumple los criterios de máxima intensidad según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

2.4.8 PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el RBT, así como de las masas del resto del suministro.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno. Se evitará que la pica se doble a la hora de su colocación. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm^2 de sección y picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo en las zonas donde sean necesarias, tales como los centros de transformación.

2.4.9 MEDIDA

La medición de la energía entregada se realizará en el centro de seccionamiento. Se contará con dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110v3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto a la entrada como a la salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se deberán señalizar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a la confusión.

Asimismo, se contará con un analizador de red con capacidad para medir en los dos sentidos en cada uno de los inversores. La clase de este contador es 0,5 y servirá para el control interno del parque fotovoltaico. Las características del equipo serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal del inversor se encuentre entre el cincuenta por cien de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

2.4.10 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de sistemas de la planta.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un "sistema" con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Cajas de string.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada CT.

- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación ubicados en la subestación de interconexión.
- Sistema de accionamiento de los trackers.
- Sistema de seguridad.
- Sistema PCI.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la planta fotovoltaica ubicado en el centro de control.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de "protección" para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Toda la información a recoger por parte del SCADA se puede clasificar en cuatro tipos de señales:

- ED (entradas digitales): indicaciones, alarmas.
- EM (entradas de medida).
- EC (entradas contadoras).
- SD (salidas digitales): mandos / órdenes.

2.4.11 SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la planta, con detector de movimiento configurable. Dicho

sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente, Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

2.4.12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo máximo de doce meses (12 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización requerida.

2.5 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES AUXILIARES DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

En el presente apartado se describen los principales trabajos a ejecutar para acometer el proyecto de planta solar fotovoltaica conectada a red.

Los trabajos de ejecución se pueden clasificar principalmente en:

- Obra civil.
- Montaje mecánico.
- Montaje eléctrico.

2.5.1 OBRA CIVIL

Instalaciones provisionales

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.

Habilitación de instalaciones provisionales y frente de trabajo

Esta etapa consiste en la preparación y construcción de las obras y servicios descritos para las zonas de instalación provisionales presentadas en los apartados siguientes.

Para la construcción de la planta fotovoltaica será necesaria la adecuación previa de las infraestructuras tanto de movimiento de tierras y obra civil, necesarias para su montaje y mantenimiento, como de instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía generada por los mismos, así como las infraestructuras de apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

En los frentes de trabajo se contará con las instalaciones sanitarias requeridas, para lo cual se considera la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. En general, cualquiera sea el tipo de instalación requerida por las empresas contratistas, ya sea en la Instalación provisionales o frentes de trabajo, el Titular exigirá que dichas instalaciones cumplan con las exigencias en las leyes nacionales de aplicación. Además, el Titular se compromete a gestionar el envío de la

documentación (copia) que acredite que los residuos de los baños químicos fueron depositados en lugares autorizados para su disposición final.

Personal de trabajo y jornada laboral

El personal previsto contratar será de entre 50-80 individuos, de los cuales una cierta cantidad deberán ser especialistas para las labores de instalación que así lo requieran.

La jornada laboral será de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

Requerimientos sanitarios

Se requerirá de instalaciones higiénicas para atender los requerimientos sanitarios de los trabajadores, para ello se implementarán baños químicos. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997).

La implementación de los baños químicos será encargada a una empresa que se encuentre autorizada por la Delegación Provincial de Salud.

Energía

La energía eléctrica que se requiere para la construcción será suministrada mediante generadores diésel. Se considera la utilización de generadores diésel distribuidos entre la Instalaciones provisionales y frentes de trabajo de la línea de transmisión.

Estos equipos estarán declarados ante Delegación de Industria, por un instalador eléctrico autorizado y de clase correspondiente. Los cálculos de cargas y el dimensionamiento de los mismos serán recogidos en el proyecto eléctrico de las zonas provisionales que se declarará en Industria.

Los equipos estarán ubicados en una zona delimitada, protegida y debidamente señalizada. La superficie se tratará con una capa impermeable para evitar infiltraciones de combustible al suelo. Esta superficie debe tener una extensión suficiente para el buen manejo del personal que manipule el equipo, para la entrada del vehículo de recarga y para contener bolsas de arena en previsión de posibles derrames de combustibles. También se colocará un extintor en el interior de la zona delimitada.

Vallado instalaciones provisionales

El cerramiento de las instalaciones provisorias, será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

Para independizar la Obra y las Instalaciones provisionales de la normal operación de la planta, el Contratista deberá considerar la construcción de un cerco metálico protegido con malla raschel 80% con sus respectivos accesos peatonales y vehiculares.

La altura mínima de los cerramientos será de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

Oficinas de obra

Se utilizarán contenedores metálicos o panel sándwich para dar servicio a la constructora, contratas, la administración competente y la inspección técnica de obra, incluyendo al menos dos puestos de trabajo por oficina y aire acondicionado.

Las instalaciones eléctricas provisionales que darán servicio a estas casetas contarán con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Además, se realizará la provisión de muebles en cantidad necesaria para un desempeño cómodo.

Almacén de materiales

Para el acopio y almacenamiento de la pequeña herramienta y material de obra y materiales de oficina, se colocarán contenedores marítimos o bodegas modulares metálicas de 20 pies, en la cantidad que se estime conveniente para sus propósitos.

Se debe tener especial cuidado con las Instalaciones Eléctricas las cuales deben contar con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Dado que podría haber materiales inflamables, o de fácil combustión, deberá contar con extinguidores "adhoc" los cuales serán revisados por personal de Prevención de Riesgos del Contratista.

Taller de trabajo

En este reciento se dispondrán las herramientas, accesorios de trabajo e instalaciones eléctricas necesarias para la realización de trabajos de carpintería y enfierradura. Serán instalaciones menores dado que la mayor parte de los materiales empleados en la construcción no necesitarán ser conformados en obra.

Estacionamientos

Para facilitar el acceso a las instalaciones temporales de los distintos contratistas y técnicos autorizados que vayan a trabajar en la instalación se habilitará aparcamiento para vehículos en plazas de 2,5 x 5 metros.

Dado el alto riesgo que representa la circulación de vehículos dentro de las instalaciones de faena, se exigirá una señalización mínima que indique, al menos, lo siguiente: ESTACIONAMIENTO, SENTIDO DE CIRCULACIÓN, ESTACIONAR ACULATADO, INGRESO y SALIDA.

Abastecimiento de agua potable

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo estimado de 5 m3/día de agua, considerando un consumo promedio de 62 litros/persona/día, con un total máximo de 80 trabajadores, lo que supone un consumo de 5 m^3/día.

El agua necesaria será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración.

Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

El agua de bebida será proporcionada mediante bidones sellados, etiquetados y embotellados por una empresa autorizada.

Agua industrial

El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte.

Es importante indicar que el abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesaria ningún tipo de instalación auxiliar.

Se considera un consumo estimado de 0,5 m3/día de este material.

Combustibles

El combustible será aportado por el contratista, el cual abastecerá sus máquinas desde la gasolinera más cercana.

Dado el bajo consumo estimado, no se contempla la construcción de estanques en terreno. Se requerirá de los proveedores locales el abastecimiento diario directamente a los equipos. El abastecimiento del combustible será proporcionado por un contratista y se realizará en lo que respecta a su compra, traslado y almacenamiento, bajo las normas establecidas para tales efectos.

Para el abastecimiento de maquinaria, se dispondrá de un lugar especial identificado de instalaciones provisionales, el cual contará con las medidas de seguridad requeridas para este tipo de maniobras, entre otras, recubrimiento de terreno con material aislante, así como sacos de sepiolitas y extintores para los posibles derrames de combustible.

Zonas de almacenamiento logístico

La Zona de Acopio o Auxiliar de Almacenamiento Logístico que se usará a lo largo del periodo de construcción para el depósito temporal de las piezas principales de los equipos necesarios para la construcción, así como módulos fotovoltaicos y estructuras solares, será una plataforma de suelo compactado cerrada mediante un vallado provisional para evitar el acceso de personal no autorizado.

Zona de deposición de residuos

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

Zona de residuos domiciliarios o asimilables

Este tipo de residuos a originar:

- Residuos orgánicos: estos residuos son los restos de alimentos, considerado como
- Residuos domésticos
- Residuos reciclables: los residuos reciclables generados en la etapa de construcción corresponden a cartones, vidrios y plásticos procedentes de envoltorios de los materiales y equipos suministrados. Se estima que será posible reciclar un 70 % de los

residuos industriales generados, para lo cual serán separados en diferentes contenedores según su composición.

Los residuos sólidos domésticos serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores.

Se habilitará un sector o patio de residuos, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción.

Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta el patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente.

Una empresa especializada y autorizada será encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será encargada del traslado a un vertedero autorizado.

Zona de residuos industriales no peligrosos

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponden a escombros (áridos, hormigón), restos de madera, clavos, despuntes de hierros, etc.

Estos se generarán de manera relativamente constante durante toda la etapa de construcción y serán acopiados en un área especial dentro de la Instalación provisionales donde serán clasificados por tipo y calidad para posteriormente ser llevados a un vertedero autorizado.

Durante toda la etapa de construcción, se llevará un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados.

Zona de residuos industriales peligrosos

Estos residuos corresponden a grasas, aceites y/o lubricantes bien sea impregnado en paños o en material arenoso.

Para las sustancias y los residuos peligrosos manejados durante la etapa de construcción, el Titular se compromete a mantener un registro actualizado de estos, de manera de estar disponibles para cuando la autoridad los solicite.

Los residuos peligrosos serán almacenados en forma segregada al interior de un área especialmente habilitada, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Preparación del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

Viales de acceso e internos

Esta fase contempla la adecuación de los caminos de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos

existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

Los viales interiores se destinarán a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todos los edificios que conforman la planta.

La disposición del vial de acceso está condicionada por los caminos existentes, mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos, así como la topografía del terreno.

Los viales interiores de la planta y de acceso a la planta y al centro de seccionamiento serán de 4 y 6 metros de ancho, respectivamente. La sección de los viales estará compuesta por una base de 40 cm de zahorra artificial.

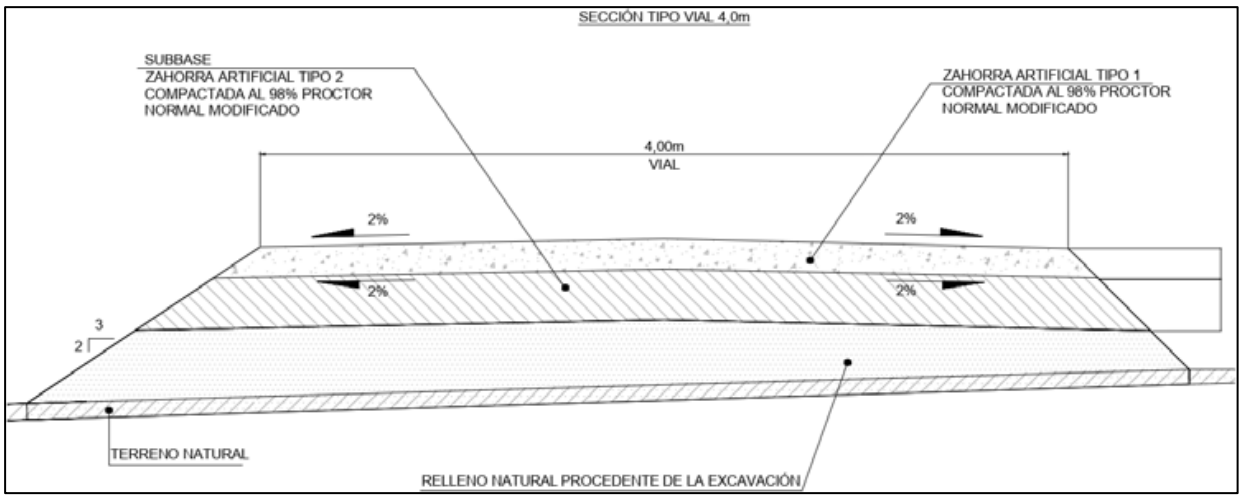


Figura 17. Sección tipo vial interno de 4 m

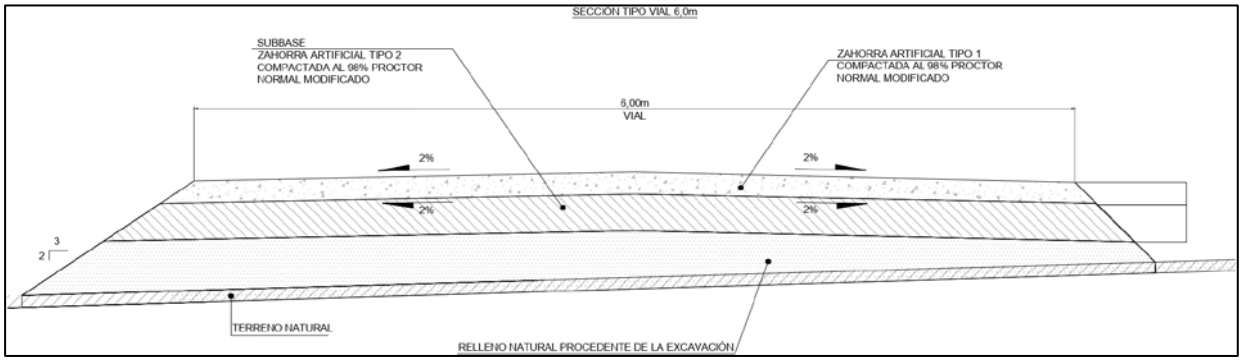


Figura 18. Sección tipo vial interno de 6 m

En aquellos sectores en que la subrasante del camino va en corte, se excavará el material necesario para dar espacio al perfil tipo correspondiente. En suelos finos no se acepta corte por debajo de la cota proyectada, a fin de evitar el relleno y deficiente compactación.

En caso de encontrar material inadecuado bajo el horizonte de fundación, se extrae en su totalidad, reponiéndolo con el material especificado por la ingeniería y compactándolo a una densidad no inferior al 98% de la densidad máxima compactada seca (D.M.C.S.) del Proctor Modificado, o al 80% de la densidad relativa, según corresponda. Por material inadecuado ha de entenderse rellenos no controlados o suelos naturales con un Poder de Soporte de California (CBR), inferior en 20 % al CBR de proyecto.

No es recomendable el corte por debajo de la cota proyectada, para evitar el relleno y deficiente compactación de éste, ya que está demostrado que la sobre excavación y deficiente compactación generan un plano de falla perfecto.

Relleno de viales

Se forman con el mejor material proveniente de la excavación o empréstito si se requiere. El CBR mínimo exigible del material de la sub base es de 20.

Todos los materiales que integran el relleno no pueden contener materias orgánicas, pasto, hojas, raíces u otro material objetable. El material de relleno es aceptado siempre que su CBR sea mayor o igual el mínimo exigible y posea una composición granulométrica uniforme.

El espesor del material de relleno colocado en capas corresponde al tipo de suelo y al equipo de compactación a emplear.

Estabilizado

El suelo estabilizado es transportado y se deposita en volúmenes uniformes a lo largo del camino para poder obtener el espesor de diseño. El material es acordonado por medio de motoniveladora, y se mezcla hasta obtener completa uniformidad en el cordón. Finalmente es esparcido en una capa uniforme.

Compactación

El suelo estabilizado se compacta en condiciones de humedad óptima empleando un rodillo liso vibratorio hasta lograr el CBR de diseño, según corresponda. Generalmente es necesario aplicar riego para lograr la humedad óptima del material. El rodillado se hace partiendo por los bordes y siguiendo hacia el centro de la calzada, traslapando las franjas un mínimo de 30 centímetros.

Movimiento de tierras

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas de seguidores solares con pendientes superiores al 12%.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

Descripción de los trabajos de movimiento de tierra

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para realizar la construcción de todas las infraestructuras de la planta fotovoltaica, tanto de viales, plataformas para estructura solares y centro de seccionamiento como cimentación de la estructura. Se incluye la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

En primer lugar, se procederá a realizar las operaciones de tala, desbroce de terreno, demolición de la estructura de hormigón existente y todas las demoliciones en general. En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna demolición de ninguna estructura existente en el emplazamiento. Posteriormente se iniciarán las obras de excavación y nivelación de los viales, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene dirección de obra.

Se deberá planificar con antelación los lugares que se usarán como acopio temporal de los materiales procedentes de las excavaciones con la finalidad de no entorpecer otras faenas ni la circulación segura de los trabajadores por la obra.

Para el trazado de los ejes de los viales se basará en lo indicado en los planos de construcción aprobados, quedando registrado el trazado definitivo en un protocolo de trazado firmado por el contratista y la dirección de obra.

Además del trazado de los viales de la planta se deberá proceder al trazado de las cimentaciones de la estructura fotovoltaica, de acuerdo a los planos del proyecto. Una vez confirmado la correcta demarcación de las cimentaciones de las estaciones de potencia y del centro de seccionamiento se podrá dar inicio a la excavación para las mismas. Se ejecutarán según los planos correspondientes, respetando las dimensiones de las fundaciones, zapatas y pilares perimetrales.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales que van a formar parte del relleno, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanación. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles y no superará en ningún caso los 30 cm antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad requerida será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0,30 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el

número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Además, la compactación se deberá garantizar a través de ensayos de densidad medidas en terreno (densímetro nuclear o cono de arena), realizados por un laboratorio autorizado. No se podrán capas de material mayores a 30 cm de espesor.

Drenaje

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.

El sistema de drenaje preliminar constará de cunetas en los viales de la planta fotovoltaica. Se debe realizar un estudio de la pluviometría de la zona con el objetivo calcular la escorrentía superficial y las precipitaciones máximas sobre la parcela. Las dimensiones de las canalizaciones de evacuación de aguas a construir se dimensionarán en función de los datos pluviales y la normativa nacional relacionada.

Acceso vehículos

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje. El portón de acceso de vehículos estará formado por 2 hojas batientes de 3 metros cada una, y una altura de 2,00 metros sobre el nivel del suelo, con bastidores en perfiles de acero galvanizado y paneles Acmafor galvanizados, lo que le otorga una gran terminación y durabilidad.

Cierre perimetral

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,1 metros, en cumplimiento con la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de flora y fauna silvestre de Andalucía y con el Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de Caza en Andalucía, y donde se describen los vallados cinegéticos. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán construidos por malla ciclónica galvanizada o hilos horizontales y verticales, de altura 2,1 m y zona libre de 15 cm en la base del mismo que permita el trasiego de aves entre el interior y exterior de la instalación

- Carecerá de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo "piquetas" o "cable tensor" salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

Ejecución de cimentaciones

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas y de las estaciones media tensión (MT) o centros de transformación.

Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno, para su instalación se utilizará maquinaria especializada. Los cálculos estructurales serán objeto de un proyecto independiente en el que se validará la solución de cimentación adoptada. La profundidad de hincado estará conforme a lo indicado en el estudio geotécnico en función de las condiciones del terreno y los ensayos in situ necesarios.

Para los centros de transformación se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos. Esta plataforma será objeto de un diseño y cálculo independiente en el que se recojan las características del terreno y los pesos y dimensiones de los equipos. Además, se dispondrán las entradas y salidas de cableado necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos.

Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados bajo zanja, excepto el cableado solar entre estructuras y cajas de string que irá bajo tubo. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal. A continuación, se colocarán los circuitos de conducción eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con zahorra artificial, material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos, incluso hormigón si se considera necesario en el diseño. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.

Excavación en zanjas

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, así como la limpieza del fondo.
- Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios

- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos

Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.
4. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.
5. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Modificado.
6. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas se establecerán señales de peligro, especialmente por la noche.

Ejecución de edificios

La planta fotovoltaica dispondrá de una sala de control con almacén permanente dentro del recinto de la subestación. Las dimensiones finales de los edificios se calcularán en función de las necesidades de mantenimiento de la planta en funcionamiento.

La sala de control contará con al menos las siguientes dependencias:

- Sala de control.
- Oficina.
- Aseos.
- Sala de reuniones.
- Sala de servicios auxiliares.

El almacén integrado en la misma sala de control contará con al menos:

- Vestuarios.
- Aseos.
- Almacén.

2.5.2 MONTAJE MECÁNICO

Montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos

El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes fijados a las fundaciones. El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automatizada.

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante tornillería.

Montaje de estaciones transformadoras

Las estaciones transformadoras tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.

2.5.3 MONTAJE ELÉCTRICO

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT).
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT).

Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (BT)

La instalación eléctrica de baja tensión se puede dividir en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (CCBT).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT).

Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT)

La instalación CCBT comprende la disposición de todo el cableado de CC en el campo fotovoltaico:

En primer lugar, se procederá a la formación de las strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos de uno de los brazos de un seguidor hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las strings de la planta.

A continuación, se instalarán sobre los seguidores o en los lugares destinados para tal efecto, las cajas de agrupación de string o string box (SB), que son armarios eléctricos de intemperie que albergan en su interior elementos de conexión, protección, medida y comunicaciones y cuyas funciones son:

- Conectar en paralelo varias string.
- Detectar fallos en el funcionamiento de las string y enviar una señal de alarma al SCADA.
- Proteger eléctricamente los módulos FV.
- Permitir la desconexión de una parte del generador FV en caso de fallo o para realizar labores de mantenimiento.

Una vez instaladas, se procederá a realizar la interconexión entre las SB y los polos finales de cada una de las string, mediante cables preparados previamente para tal fin. Este cableado se tenderá por bandejas de conducción eléctrica de intemperie o fijados sobre cables fiadores de acero, que previamente se habían instalado sobre los seguidores.

La instalación CCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre las cajas de seccionamiento y los inversores, ubicados en las estaciones transformadoras de MT. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.

Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT)

La instalación ACBT comprende la alimentación eléctrica de los accionamientos de las estructuras solares y resto de equipos auxiliares: se deberán interconectar los armarios de

control de las estructuras solares y los armarios de cada equipo auxiliar con los cuadros de baja tensión, instalados en las estaciones MT y conectados a los transformadores de auxiliares.

Además, se considera instalación ACBT la unión de la salida AC de los inversores con los transformadores de MT. En el caso de estaciones de potencia prefabricadas estas conexiones vienen cableadas de fábrica.

Instalaciones eléctricas de Media Tensión (MT)

Cada una de las estaciones de potencia de MT que conforman la planta cuenta al menos con los siguientes elementos:

- Inversores
- Transformador BT/MT.
- Un transformador de servicios auxiliares junto con un armario de baja tensión para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas de MT que permite la conexión en antena de los diferentes centros de transformación de la planta.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la interconexión entre la salida del transformador de potencia y las celdas de MT, que en el caso de estaciones de potencia prefabricadas suelen venir conectadas de fábrica.

La instalación se completa con la conexión eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta formando varios circuitos eléctricos hasta la subestación ubicada en la propia planta. La interconexión de los transformadores BT/MT se realizará mediante cable de MT de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta.

2.6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4".

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas.

El sistema de 30 kV estará compuesto por cuatro celdas (dos de línea de llegada de planta fotovoltaica, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior.

Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

El edificio dispondrá de sistema de agua y saneamiento. Se suministrará agua embotellada y se dispondrá de baños químicos.

El centro de seccionamiento estará situado en el interior del vallado de la planta fotovoltaica y se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 UTM-30:

Coordenadas ETRS89-UTM30		
Número	**X (m)**	**Y (m)**
Vértice 1	374102,3167	4200106,6984
Vértice 2	374109,6367	4200106,6984
Vértice 3	374109,6367	4200099,1984
Vértice 4	374102,3167	4200099,1984

Tabla 11. Coordenadas del Centro de Seccionamiento



Figura 19. Ubicación del Centro de Seccionamiento

2.6.1 APARELLAJE 30 kV

- Dos (2) celdas de línea, compuestas por:
  - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) terminal tripolar.
- Una (1) celda de salida de línea, compuesta por:
  - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Un (1) juego de barras

- Tres (3) terminales tripolares.

- Una (1) celda de servicios auxiliares + medida, compuesta por:
  - Un (1) interruptor-seccionador en carga, mando manual de 3 posiciones
  - (abierto-cerrado-p.a.t.).
  - o Tres (3) fusibles calibrados en AT.
  - o Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
  - o Un (1) terminal tripolar.

2.6.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control.

2.7 LÍNEA SOTERRADA LSMT 30 KV

La LSMT 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4, que se sitúa en el término municipal de Bujalance con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV compartida con otro promotor situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la PSFV. La línea discurre por el término municipal de Bujalance, tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

2.7.1 CARACTERÍSICAS GENERALES

La línea eléctrica será soterrada con una longitud de 1980,9 m. Por dicho tramo la línea discurrirá en zanja con los cables dispuestos en triángulo directamente enterrados y en el interior de tubos y embebidos en un prisma de hormigón solo en los cruces de vial.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Origen	Centro seccionamiento GUADALQUIVIR 4
Final	SET Guadame Solar 30/132/220 kV
Longitud (m)	1980,9 m
Categoría de la línea	3ª
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	3
Configuración del circuito	Triángulo
Tipo de instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	Tres
Diámetro del tubo	200 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Tipo de conexión de las pantallas	Solid bonding
Profundidad de enterramiento	0,8 m
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones enterradas
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones en hormigón
Temperatura del terreno	25ºC

Tabla 12. Características generales de la LSMT 30 kV

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión (kV)	30
Tensión más elevada de la red (kV)	36
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima a transportar (MW)	33

Tabla 13. Características eléctricas de la LSMT 30 kV

2.7.2 CABLE SUBTERRÁNEO

El cable proyectado es RHZ1-0L 18/30 kV 1x400mm^2 K AL+H16 Cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x400 mm^2 de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 16 mm^2 y obturación longitudinal de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:

- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

TIPO	1x400 mm² XLPE 18/30 kV
MATERIAL DEL CONDUCTOR	Aluminio
MATERIAL DE LA PANTALLA	Cobre
MATERIAL DEL AISLAMIENTO	XLPE
SECCIÓN DEL CONDUCTOR	400 mm²
SECCIÓN DE LA PANTALLA	16 mm²
DIÁMETRO DEL CONDUCTOR	23,1 mm
DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE	48,3 mm
PESO APROXIMADO	2510 kg/km
RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO	725 mm
RADIO DE CURVATURA DINÁMICO	966 mm

Tabla 14. Características del cable aislado subterráneo

TENSIÓN NOMINAL SIMPLE, U_0	18 kV
TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES, U	30 kV
TENSIÓN MÁXIMA ENTRE FASES, U_M	36 kV
TENSIÓN A IMPULSOS, U_P	170 kV
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN SERVICIO PERMANENTE	90ºC
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO	250ºC

Tabla 15. Características eléctricas del cable aislado subterráneo

DETALLES DEL RECORRIDO		
LONGITUD TRAMO	1980,9 m	
NÚMERO DE CIRCUITOS	1	
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	3	
INSTALACIÓN Y CONDICIONES DE OPERACIÓN		
INSTALACIÓN	- Directamente enterrado: 1845,3m	- Enterrado bajo tubo hormigonado: 135,6
CONFIGURACIÓN DEL CIRCUITO	Triángulo	
PROFUNDIDAD DE ZANJA: DIRECTAMENTE ENTERRADO BAJO TUBO	0,8 metros 0,8 metros	
CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS	Solid Bonding	
TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR	90ºC	

Tabla 16. Características de la instalación

2.7.3 TERMINALES

La conexión del cable con las celdas de 30 kV de las subestaciones situadas en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos, del tipo Pfisterer o similar tamaño 3 de 36 kV hasta 400 mm^2 de sección de conductor.

2.7.4 EMPALMES

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

2.7.5 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Cruzamientos:

La LSMT 30 kV presenta cruzamientos con:

- Arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega
- Carretera CO-4102, que a su vez coincide con la Vereda de Bujalance a Pedro Abad
- Oleoducto propiedad de CLH, S.A.
- Arroyo del Asno

Cruzamiento	Término municipal	Coordenadas aproximadas	Organismo afectado
Afluente arroyo de la Vega	Bujalance	37,9402041° -4,4312639°	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
CO-4102 Vereda de Bujalance a Pedro Abad	Bujalance	37,9405647° -4,4285021°	Delegación de Medio Natural y Carreteras de la Delegación de Córdoba
Oleoducto	Bujalance	37,9428695° -4,4121253°	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.
Arroyo del Asno	Bujalance	37,9428763° -4,4120885°	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Tabla 17. Cruzamientos LSMT



Figura 20. Cruzamientos de la LSMT

Paralelismos:

La LSMT 30 kV no presenta paralelismos.

2.7.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras realizarán en un plazo máximo de cuatro meses (4 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización requerida.

		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
LÍNEA SOTERRADA					
Replanteo	1 mes				
Excavación de zanjas	1 mes				
Tendido de cable	2 meses				
Cierre de zanjas	1 mes				
Realización pruebas aislamiento	1 mes				
PRUEBAS, PEM Y ENERGIZACIÓN	1 mes				

Tabla 18. Cronograma de ejecución de la LSMT

2.7.7 OBRA CIVIL

Zanja del cable

Las canalizaciones de líneas subterráneas se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se priorizará que la canalización discurra por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 95 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 100 mm sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo.

Llevarán las siguientes marcas:

- la señal de advertencia de riesgo eléctrico
- el rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- la abreviatura de su material constitutivo
- la inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o

zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,40 m y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Arquetas de telecomunicaciones

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Las arquetas serán sencillas (de 905mm x 815 mm x 1.150 mm) y dobles (de 905mm x 1.440 mm x 1.150 mm) y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión exterior.

Tendido

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de trazado con desnivel se realizará el tendido en sentido descendente.

Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral.

Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha. La bobina estará protegida con duelas de madera, por lo que debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable. El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos. Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se hará sobre suelo blando, y habrá que evitar que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos habrá que disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un periodo largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.).

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radio-teléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina. Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas. Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 metros por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

En el caso de temperaturas inferiores a 5ºC, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC no se permitirá realizar el tendido del cable. Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

Puesta a tierra

El sistema de conexión de las pantallas diseñado es "solid bonding" o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud

y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

2.8 AFECCIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN

2.8.1 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación de una planta solar fotovoltaica como la que nos ocupa lleva aparejado una serie de trabajos y acciones que son necesarios analizar para valorar los posibles efectos de cada uno de ellos sobre el medio ambiente. En el siguiente apartado se definen las acciones del proyecto y se describen las afecciones, en líneas generales, que éstas pueden causar al medio. Se diferencia entre fase de construcción y funcionamiento.

Fase de construcción

Adecuación del terreno

No será necesaria la adecuación del terreno, ya que la instalación fotovoltaica se adaptará a la morfología del mismo, evitando así los movimientos de tierra. En todo caso, será necesario un desbroce del terreno, que llevará consigo una remoción de como máximo los 30 cm primeros de tierra de las excavaciones de zanjas necesarias para la instalación de determinado cableado y la valla de seguridad.

Anclaje e instalación de las placas

Las estructuras se anclan con un sistema similar al de la bionda de las carreteras, es decir, viguetas de acero galvanizado que se clavan en el suelo hasta aproximadamente 1,8 metros de profundidad, por lo que no habrá extracción de tierras.

La estructura metálica viene ya cortada, así los únicos residuos generados serían el cartón, los palets donde vienen colocados los paneles, el embalaje de los centros de transformación y otros pequeños materiales.



Figura 21. Montaje de estructura soporte

Ejecución del cableado bajo tierra

El cableado será subterráneo, aunque se volverá a tapar con la misma tierra extraída, por lo que los sobrantes de excavación serán mínimos y se extenderán en el terreno contiguo Se ejecutará con miniexcavadora, por lo que las afecciones al medio debido a la emisión de ruido, contaminantes gaseosos y líquidos son mínimas.



Figura 22. Zanjas

Instalaciones eléctricas

La única afección que se producirá durante las instalaciones eléctricas será la producción de residuos urbanos (embalajes, cortes de cables, etc.).

Por otro lado, se instalarán edificios, centros de transformación y una caseta o similar donde se guardarán los útiles necesarios para el mantenimiento de la instalación. Los centros de transformación serán prefabricados y tan sólo será necesaria una pequeña excavación para la construcción de la losa que soportará los edificios. Los centros de transformación contendrán en su interior aceite dieléctrico confinado con el objetivo de refrigerar la instalación.

Vallado

La valla de seguridad que se instalará necesitará una pequeña cimentación que originará movimientos de tierras insignificantes, aprovechados en la misma instalación.

Circulación de vehículos

La entrada en servicio de la maquinaria, aunque mínima, acarreará afecciones a la atmósfera por ruidos y emisión de partículas en suspensión, además de los gases de combustión. Esta afección se producirá desde el inicio de la fase de construcción, debido no sólo a la maquinaria operativa, si no a la entrada y salida de camiones con el material necesario para la instalación. Asimismo, en momentos clave en los que se produzca una gran entrada y salida de vehículos, puede provocarse un aumento de la densidad del tráfico en las carreteras locales y un empeoramiento de la seguridad vial en cruces.

Cruce de cauces

No está previsto el cruce de cauces.

Fase de funcionamiento

Concierne la utilización y explotación de la instalación proyectada. Las afecciones sobre el agua, aire, suelo, flora y fauna que pueda provocar la instalación en la fase de funcionamiento, se consideran, a priori, muy reducidas. Se producirán residuos urbanos o asimilables del mantenimiento de las instalaciones y de forma muy puntual residuos peligrosos del mantenimiento de los centros de transformación. El ruido generado por los motores será prácticamente imperceptible, dada la escasa potencia de los mismos.

2.9 ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES. MAQUINARIA Y PRODUCTOS Y RECURSOS A UTILIZAR

2.9.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Durante la **fase de construcción** pueden generarse los siguientes residuos:

- Residuos de construcción y demolición: tierras sobrantes, hormigón, palets, envases, metales, madera, etc.
- Residuos vegetales del despeje y desbroce.
- Residuos peligrosos: envases contaminados, absorbentes contaminados, tierra contaminada (recogida de posibles vertidos), etc. Es importante resaltar que la cantidad de los mismos será muy baja.

RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO			
		M3	T
02 01 07	RESIDUOS DE LA SILVICULTURA	**7201,69**	**144,03**
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE DEMOLICION			
		M3	T
17 01 01 y/o 17 01 02	HORMIGÓN Y/O LADRILLOS	-	-
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACION			
		M3	T
17 05 04	TIERRAS DE EXCAVACION	310,42	558,76
RESULTANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA			
		M3	T
17 01 01	HORMIGÓN	6,11	15,27
17 01 02	LADRILLOS	0.00	0.00

Tabla 19. Estimación de residuos no peligrosos generados durante la construcción de la PSFV

RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO			
		M3	T
02 01 07	RESIDUOS DE LA SILVICULTURA	**206,01**	**4,12**
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE DEMOLICION			
		M3	T
17 01 01 y/o 17 01 02	HORMIGÓN Y/O LADRILLOS	-	-
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACION			
		M3	T
17 05 04	TIERRAS DE EXCAVACION	51,50	92,71
RESULTANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA			
		M3	T
17 01 01	HORMIGÓN	0,81	2,04
17 01 02	LADRILLOS	0.00	0.00

Tabla 20. Estimación de residuos no peligrosos generados durante la construcción de la LSMT

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)
Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.... (RP)	0,01
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,5
Aceites usados (RP)	0,01
Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.... (RP)	0,02
Cables aislados (RP)	0,12

Tabla 21. Estimación de residuos peligrosos generados durante la construcción de la PSFV

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)
Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.... (RP)	0,01
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,5
Aceites usados (RP)	0,01
Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.... (RP)	0,02
Cables aislados (RP)	0,12

Tabla 22. Estimación de residuos peligrosos generados durante la construcción de la LSMT

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero.
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD.
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado.
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Tabla 23. Gestión de residuos que se puedan generar en fase de construcción

Durante la **fase de funcionamiento** se producirán residuos peligrosos procedentes del cambio de aceite de los centros de transformación, además de absorbentes contaminados y envases vacíos que han contenido sustancias peligrosas.

ESTIMACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO		
Descripción del residuo	**Código LER**	**Cantidad Anual Estimada (Kg)**
Envases contaminados	15 01 10*	10
Materiales absorbentes del mantenimiento de la maquinaria	15 02 02*	5
Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor	13 03 07*	50

Tabla 24. Estimación de RPs durante el funcionamiento (Fuente: Elaboración propia)

2.9.2 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Durante la fase de construcción tan sólo se prevé la generación de las aguas residuales de los WC portátiles.

Durante el funcionamiento de las instalaciones se producirán aguas residuales de los aseos de las oficinas, que serán conducidos a depósito estanco para su posterior retirada por gestor autorizado. Los aseos serán utilizados exclusivamente para el personal de mantenimiento de la instalación. El depósito será el modelo DAF 3.500 de Remosa estanco o similar. Se instalará una tubería de ventilación, salida de gases, para evitar problemas de olores.

Mencionar que no existirá acometida para el agua potable, simplemente se instalará un depósito que se rellenará periódicamente.

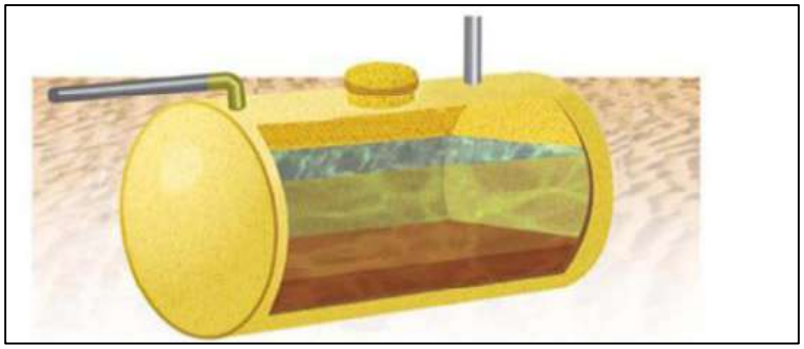


Figura 23. Ejemplo de fosa estanca

2.9.3 GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS

Durante la fase de construcción se generarán contaminantes gaseosos relacionados con la actividad y movimiento de la maquinaria, en lo que concierne a emisión de partículas en suspensión y generación de gases de combustión (CO, CO_2, NOx, SOx e Hidrocarburos volátiles).

Dada la extensión de la superficie de actuación y la necesidad de movimiento de tierras para la instalación de algunos de los componentes (vallado, cableado subterráneo y centros de transformación) se producirá el levantamiento de polvo en suspensión, afección de deberá mitigarse y minimizarse con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras.

Vistas las distintas fases y actividades de las obras y de la instalación de los distintos componentes del proyecto, así como de su funcionamiento, se describen a continuación las actividades capaces de generar gases y que podrían considerarse Actividades Potencialmente contaminadores de la atmósfera, en aplicación el RD 100/2011:

- Quema de rastrojos
- Funcionamiento de maquinaria de obra
- Movimiento de tierras (emisión de materiales pulverulentos)

Comprobado el anexo del mencionado RD, las actividades identificadas no son susceptibles de considerarse como potencialmente contaminadoras de la atmósfera, en lo que respecta a su inclusión como grupos A, B o C.

Respecto a la posible emisión de olores, mencionar que no existen actividades durante la fase de construcción, así como la de funcionamiento, capaz de producir olores perceptibles.

2.9.4 GENERACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES

Durante la **fase de obras** se generará ruido asociado al funcionamiento de la maquinaria.

Durante el **funcionamiento** de las instalaciones el ruido generado vendrá ocasionado por el equipamiento de las mismas. Dada las características de la instalación, no se espera generación de ruido por el tráfico inducido. Por lo tanto, las principales fuentes de ruido don los inversores, los transformadores y los motores.

Instalación	Estimación a 0-1 metros (dB)
Inversores	90

Instalación	Estimación a 0-1 metros (dB)
Transformadores	88
Seguidores	0
Paneles	0

Tabla 25. Principales fuentes de ruido.

En lo relativo al incremento del nivel sonoro de fondo como consecuencia del funcionamiento de la subestación, la instalación presenta dos posibles fuentes de ruido: el ruido derivado de ligeras vibraciones en los devanados internos, y el ruido propio de la puesta en funcionamiento del climatizador de la sala de control y los transformadores de potencia. Los transformadores de potencia son fuente de ruido, debido a una ligera vibración producida en los devanados internos. Este ruido disminuye rápidamente con la distancia, situándose en torno de los 40 dB (A) a unos 80 a100 m de distancia.

En el contexto del presente trabajo, se ha redactado un Estudio Acústico de la instalación que simula el funcionamiento de la actividad. Dicho estudio se adjunta como anexo y se concluye que no debería producir niveles de contaminación acústica en su entorno por encima de los límites especificados en la legislación aplicable para los usos potencialmente afectados, y por ello no se proponen medidas correctoras específicas, si bien se recomiendan determinadas actuaciones tanto en fase de obras como de construcción, que serán descritas en los apartados pertinentes del presente documento.

Se debe tener en cuenta que la mayor parte de la instalación, es decir, los módulos fotovoltaicos, no emiten ruido, si bien en horario diurno entra en funcionamiento la Planta, concretamente los inversores, los módulos y los motores.

Respecto a las **vibraciones**, éstas se producirán exclusivamente durante la fase de hinca de los postes que aguantarán los módulos fotovoltaicos. El método elegido, mediante hinca, tiene un gran beneficio ambiental, ya que no serán necesarias excavaciones y construcción de zapatas, lo que evita gran cantidad de impactos ambientales: evita emisión de partículas en suspensión por movimiento de tierras, emisión de gases de combustión por utilización de maquinaria de excavación, consumo de agua y recursos (cemento, arena, etc.) que serían necesarios para la construcción de las zapatas, etc. Vistos los beneficios que genera la elección de la hinca como

método de instalación de los paneles fotovoltaicos, y dado el despoblamiento general de la zona, se estima conveniente la opción elegida.

2.9.5 GENERACIÓN DE EMISIONES LUMINOSAS

No se prevé iluminación nocturna para la planta solar fotovoltaica, salvo en ocasiones puntuales en las que se requiera por motivos de seguridad. El sistema de vigilancia será por infrarrojos, asegurando así que no existe emisión luminosa nocturna.

2.9.6 MAQUINARIA A EMPLEAR

La maquinaria necesaria para la instalación de los paneles y elementos auxiliares es de menor envergadura que para el resto de obras del proyecto. Tan sólo se requerirá maquinaria para movimiento de tierras y excavación de zanjas, camiones hormigonera y pequeñas hormigoneras para el hormigonado, herramientas de mano, además de algún grupo electrógeno, focos, etc.

2.9.7 INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS DE ACOPIO. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción de la instalación fotovoltaica se han previsto zonas de acopio e instalaciones auxiliares (oficinas de obra, etc.). Dicha zona coincide con los terrenos donde se instalarán los paneles, es decir, por lo que no habrá ocupación de terrenos distintos a los ya afectados. La acometida eléctrica para obra se realizará en un punto cercano a donde está prevista la zona de oficinas. Respecto a la acometida de agua, se buscará el punto cercano que indique el ayuntamiento. En caso de no existir, se instalará un depósito que se irá llenando, para su uso en los WC. Para la obra, se utilizarán camiones cuba. No existirá saneamiento a la red municipal ni vertidos de aguas residuales sobre el terreno. Se instalarán fosas estancas que serán vaciadas por un gestor autorizado y WC portátiles, cuyas aguas serán gestionadas correctamente.

2.9.8 SUSTANCIAS Y PRODUCTOS A UTILIZAR

No será necesaria la utilización de gran cantidad de productos o sustancias químicas que puedan provocar alguna afección sobre el medio ambiente.

No obstante, se prevé la instalación de un depósito de combustible, para el abastecimiento de la maquinaria. Dicho depósito, se legalizará y se instalará en una zona controlada, pavimentada y dotada de las medidas de seguridad necesarias.

Durante el funcionamiento de la instalación fotovoltaica será necesario el control de la vegetación y la limpieza de los paneles fotovoltaicos. Para el control de la vegetación se emplearán medios mecánicos (desbrozadora, etc.) o pastoreo y se minimizará el uso de herbicidas. En cuanto a la limpieza de paneles, se primará el agua descalcificada si bien estará permitido el uso de limpiadores biodegradables debidamente certificados.

3 ALTERNATIVAS

En el presente apartado se lleva a cabo un estudio de las alternativas propuestas, así como el análisis de los potenciales impactos que pudieran producir cada una de ellas.

En función de las características ecológicas y ambientales de la zona, se han considerado una serie de alternativas, con relación al desarrollo del proyecto, sin tener en cuenta otros posibles usos, salvo el mantenimiento de la situación actual.

Se plantean 3 alternativas:

- Alternativa 0, que consiste en la no construcción de la instalación fotovoltaica.
- Alternativa 1, que consiste en la construcción de la PSFV Guadalquivir 4 en las parcelas 117, 165, y 330 del polígono 3 del T.M. de Bujalance.
- Alternativa 2, que consiste en la construcción de la PSFV Guadalquivir 4 en las parcelas 117, 165, y 330 del polígono 3 del T.M. de Villafranca de Córdoba.

Se estudia, además, las distintas alternativas que existen en función de la tecnología.

3.1 ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

3.1.1 SOLAR FOTOVOLTAICA

Dentro de la tecnología solar fotovoltaica podemos distinguir entre el tipo de seguidor (fijo, seguidores a un eje o seguidores a dos ejes) y el tipo de panel fotovoltaico a emplear.

El uso de los seguidores solares cada vez es más frecuente en las plantas fotovoltaicas. Los seguidores solares de un eje permiten aumentar notablemente la producción de energía, estimándose una ganancia de un 30% respecto a los sistemas fijos. Por tanto, mejoran la rentabilidad del proyecto y el retorno de inversión. En contrapartida, la inversión inicial es más elevada estimándose en un 15% superior al de una instalación fija.

De igual forma, la diferencia de producción energética anual estimada entre el seguidor de dos ejes, y la de fijo es de un 35%. Siendo la inversión inicial un 20% superior al de una instalación estática.

Los seguidores de un eje permiten la rotación de la superficie de captación, pudiendo ser horizontal, vertical u oblicuo. Estos últimos seguidores se mueven a lo largo del azimut de este a oeste durante el día.

Dejando a un margen la ganancia energética, otra diferencia de estos sistemas es la superficie que ocupan. Así, tenemos que una instalación fija de inclinación 30° sur necesita para la generación de 1MW 1,54 Ha. Una instalación con seguidor de un eje 2,38 Ha y, un seguidor con 2 ejes 4,92 Ha.

Respecto al panel fotovoltaico, se propone módulo de silicio monocristalino JA SOLAR o similar.

Estos módulos están constituidos por células cuadradas fotovoltaicas de silicio. No se plantean otras alternativas, por las ventajas técnica que ofrece este panel. El uso de estas células evita los circuitos serie-paralelo, con sus problemas inherentes, que utilizan otros fabricantes para la construcción de módulos de alta potencia. Este tipo de célula asegura una producción eléctrica que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol. La capa especial anti-reflexiva incluida en el tratamiento de las células asegura una uniformidad de color en todas las células, evitando coloreados diferentes dentro del módulo, mejorando de esta forma sensiblemente la estética.

3.1.2 SOLAR TÉRMICA

En comparación con la tecnología solar fotovoltaica, las distintas alternativas existentes para la generación de electricidad con tecnologías solar térmica, tiene las siguientes desventajas:

- Emisión de calor
- Mayor superficie ocupada
- Mayor incidencia visual
- Emisión de ruido muy superior
- Utilización de caldera de gas: emisión de contaminantes gaseosos
- Pérdidas por energía consumida
- Consumo de agua

Y como beneficio, la energía producida por las distintas tecnologías solar térmica es mayor, en comparación con la solar fotovoltaica.

3.1.3 SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Contempladas las diferentes opciones expuestas, se **escoge como alternativas la tecnología solar fotovoltaica con seguidor a un eje.**

Este sistema incrementa de forma notable (30%) la generación eléctrica respecto a los sistemas tradicionales fijos, y supone únicamente un 5% menos de rendimiento frente a instalaciones de seguidores a dos ejes.

Los sistemas de dos ejes, a pesar de su eficiencia superior, necesitan una mayor superficie para su instalación siendo necesario disponer de un área mayor para alcanzar la misma producción.

De igual forma, el consumo energético del sistema de dos ejes es superior al de las otras dos alternativas. Teniendo unos trabajos de mantenimiento y probabilidad de averías por su sistema más complejo, superior al resto. En estas instalaciones además la superficie necesaria es mucho mayor.

Por su parte, se desechan las distintas opciones de producción mediante solar térmica, debido a una ocupación superior del suelo y a los niveles mayores de contaminación que la solar fotovoltaica.

3.2 ALTERNATIVAS LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

3.2.1 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA

Uno de los pasos más relevantes para la construcción de una planta solar, es la elección de su ubicación. La localización de la planta debe responder a una serie de criterios técnicos, ambientales y de disponibilidad de terrenos de superficie adecuada para albergar la instalación.

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para una planta de estas características es la viabilidad técnica del proyecto, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación. Entre los mismos cabe destacar:

- Niveles de irradiación solar. Deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.
- Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar en dirección sur-este ni sur-oeste con una inclinación superior a 10º en la incidencia del sol sobre los terrenos.

- Buenos accesos, que no impliquen la apertura de caminos de grandes longitudes.
- La zona debe ser llana e inactiva desde el punto de vista sísmico.
- Proximidad a un punto de evacuación de la energía producida.

En atención a los criterios ambientales para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan los siguientes parámetros:

- Vegetación: Se trata de evitar las zonas con vegetación de ribera, masas de esclerófilas en buen estado de conservación, hábitats y/o flora catalogada, tanto para el trazado de la línea como en el diseño de caminos de acceso.
- Fauna: Se evitan, en la medida de lo posible, las zonas de nidificación, dormideros, muladares, zonas de migración y, en general, las áreas de interés para la fauna.
- Hidrología: Se deben eludir las láminas de agua (lagos y lagunas, charcas, etc.), así como los cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal, teniendo en cuenta a este respecto las zonas de servidumbre.
- Atmósfera: Se estudian las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Población y socioeconomía: Se buscará alejarse de los núcleos y edificaciones habitadas, evitando perjudicar el valor de las parcelas. Se eludirán las concesiones mineras, la ocupación de vías pecuarias y las zonas de ocupación y servidumbres de infraestructuras existentes y futuras. Deben de prevalecer los suelos considerados no urbanizables de carácter genérico frente a otras categorías de planeamiento. Se sortearán, así mismo, las zonas con recursos turísticos o recreativos de interés, así como las áreas donde se registren grandes concentraciones de personas fruto de romerías de carácter religioso u otras manifestaciones festivas y/o culturales. También se evitarán las áreas con elementos del patrimonio cultural y arqueológico.
- Espacios naturales protegidos: Se evitará, en la medida de lo posible, que el trazado atraviese espacios naturales, espacios de la Red Natura y/o hábitats de la Directiva 92/43/CEE.
- Paisaje: Debe tenderse hacia alternativas que registren poco tránsito, en las que el número de posibles observadores sea el menor, alejadas de núcleos, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y paisajes sobresalientes con el objeto de reducir el impacto visual, zonas dominantes, trazados transversales a la cuenca y

emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de las líneas, así como aprovecharse de la topografía del terreno para ocultar la línea.

Partiendo de estas directrices fundamentales en lo que respecta a la mejor viabilidad del emplazamiento definitivo de la planta, se señalan a continuación distintas alternativas posibles para su desarrollo.

3.2.2 ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0 consiste en la "No realización del Proyecto". Es evidente que en esta situación no se podría hablar de ventajas a los efectos exclusivamente de la aportación de energía al sistema eléctrico. Simplemente las afecciones a los distintos elementos ambientales, seguirían tal y cómo están en la situación actual sin experimentar más cambios que los debidos al uso que se hace actualmente del suelo.

El terreno correspondiente a la zona objeto de la actuación es de tipo agrícola, con lo cual el hecho de no llevar a cabo la implantación de los módulos y de las infraestructuras asociadas no se estima que suponga ninguna afección sobre el medio físico ni biótico, salvo las propias consecuencias derivadas de la situación actual, que a largo plazo podrían dar lugar a **ligera pérdida de valor productivo por erosión.**

En lo que al aspecto socioeconómico se refiere, la no realización de la actuación tendría una valoración global negativa (-) en comparación con las alternativas en las que el proyecto se desarrollara, ya que **no se cubriría el objetivo de mejorar la disponibilidad eléctrica procedente de fuentes alternativas, así como el objetivo de creación de empleo asociado tanto a la fase de obra como a la fase de funcionamiento de la fotovoltaica**.

Hay que destacar que este proyecto se enmarca en una estrategia a nivel europeo y nacional, de sustitución paulatina de las fuentes de energía tradicionales, basadas en combustibles fósiles o nucleares, por otras de naturaleza renovable. En concreto se incluye dentro de la Estrategia 2030, por medio de la cual se pretende que en el año 2030 al menos un 48% de la generación eléctrica provenga de energías renovables, y por tanto sirva como coadyuvante en la búsqueda del objetivo colectivo de mitigación del cambio climático.

Finalmente, la "No realización del Proyecto" supondría desaprovechar la oportunidad que suscita para el Proyecto un suelo de la extensión, ubicación, orientación e insolación como el que se propone para recibir tal tipo de instalación.

3.2.3 ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 consiste en la construcción de la PSFV "Guadalquivir 4", en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba. La solución definitiva se integrará plenamente en el entorno, adaptándose en todo momento a las características naturales de la zona.

La potencia pico es de 43,15 MWp, la superficie es de 55,18 ha y el acceso a la PSFV se realizará desde la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado.

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Bujalance, a aproximadamente 27 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.

La red hidrográfica en el entorno de las parcelas de implantación de la actividad está conformada por el arroyo de la Vega al norte del vallado (aproximadamente a 250 m), un arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega al este del vallado (a aproximadamente 16 m en su punto más próximo) y un arroyo innominado, afluente del arroyo del Salado, al oeste del vallado (a aproximadamente 20 m).

Los terrenos de implantación de la PSFV se encuentran a una altitud media de 150-230 m.s.n.m., y se corresponden con terrenos de cultivos herbáceos de regadío y olivar. En las zonas limítrofes encontramos, principalmente, cultivos de olivar, cultivos herbáceos de regadío, cultivos herbáceos de secano y pastizal.

La zona de implantación de la planta solar fotovoltaica **no** se encuentra sobre ningún HIC (Hábitat de Interés Comunitario), ni espacio natural protegido de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía), ni de la RED NATURA 2000. Tampoco existe ninguna IBA ni ZIM (Zona de Importancia para los Mamíferos), siendo **los más próximos**, los siguientes:

- HIC 92A0-1, 1 km al norte de la PSFV
- RENPA: Monumento Natural Meandro de Montoro, 8,5 km al noreste
- Red Natura 2000: ZEC Río Guadalquivir-Tramo Medio, a 2,3 km al oeste

- IBA: Campiña Alta de Córdoba, a 1, 5 km al suroeste
- ZIM: Sierra Morena central, 5,7 km al noroeste.

Tampoco coincide la zona de implantación de la PSFV con el ámbito de aplicación de ningún Plan Especial de Protección, siendo el más próximo el Embalse del Salto a 2,4 km al oeste del vallado.

Respecto a la conectividad ecológica, la zona de implantación de la PSFV se encuentra incluida en el Área Piloto "Campiñas Cerealistas" (AP 01) del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía. La marcada homogeneidad del paisaje en esta zona reduce notablemente la permeabilidad del territorio a los desplazamientos de la fauna y, en general, a los flujos ecológicos. En este contexto, la presencia de cursos fluviales de distinta entidad adquiere relevancia pese a su escasez y a su situación lejana al óptimo ecológico.

Cabe mencionar la proximidad a la zona de los nidos inventariados de aguilucho cenizo (año 2006 REDIAM), localizados aproximadamente a 200 m al norte del vallado de la PSFV.

Se dispone de un estudio del ciclo anual de la avifauna en área de estudio y su entorno próximo realizado desde la 2ª quincena de abril de 2021 hasta la 1ª quincena de abril de 2022. Además, en abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

De acuerdo con las prospecciones realizadas, no existen yacimientos en los terrenos de estudio. Se incluye como Anexo III la resolución Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.

Respecto a las vías pecuarias, la Vereda de Morente a El Carpio, limita con el vallado sur de la PSFV, respetándose en todo momento su zona de servidumbre.

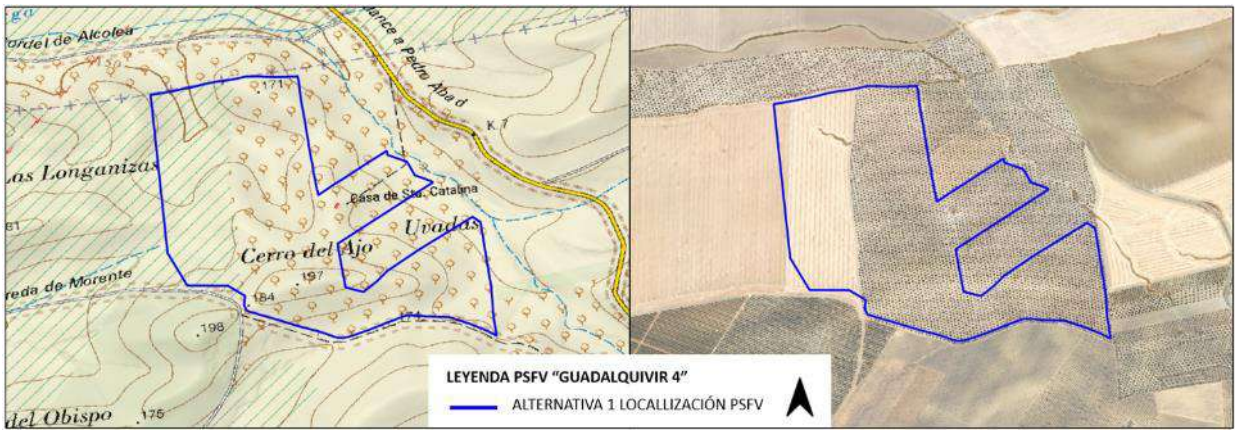


Figura 24. Alternativa 1 de localización de la PSFV

En cuanto a la afección visual, se ha tenido en cuenta el Mapa de Accesibilidad Visual Ponderada de la REDIAM. En este sentido, la alternativa 1 es muy poco visible, mostrando la cartografía consultada un impacto visual muy bajo de la totalidad de la superficie vallada, excepción de una zona puntual en la que se alcanza la mayor cota (197 m) de la zona vallada.

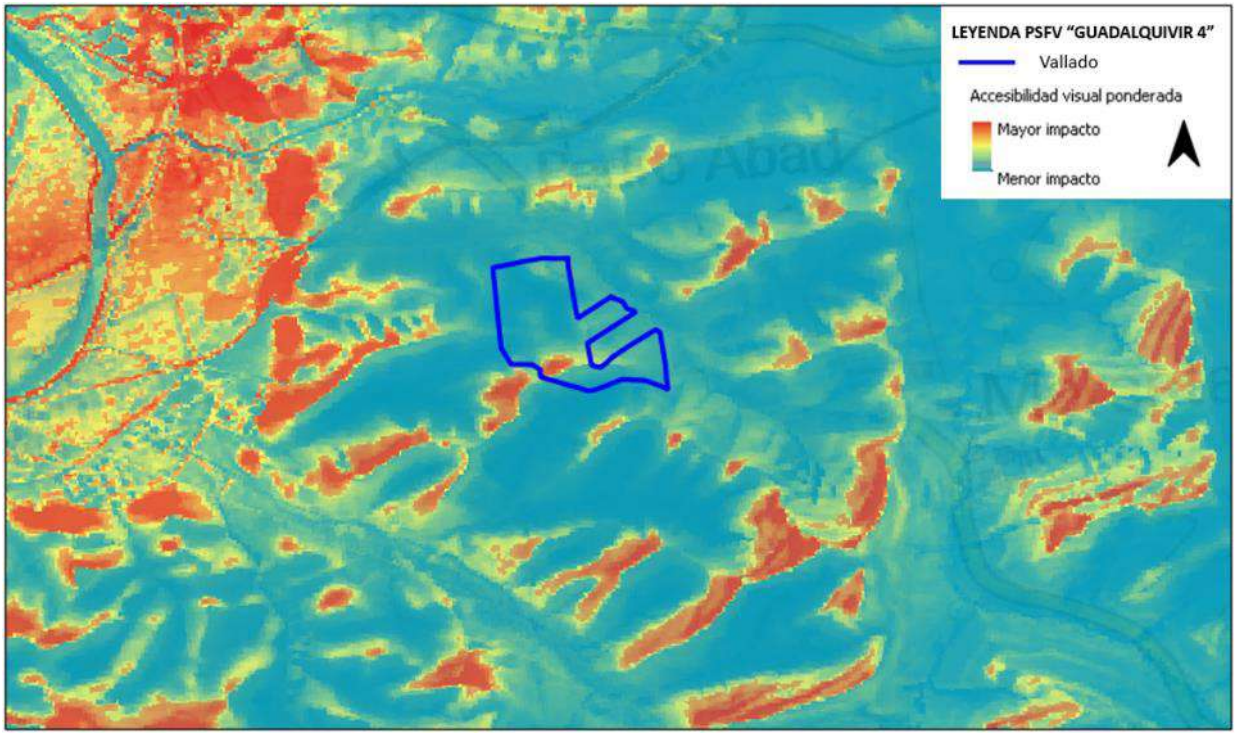


Figura 25. Visibilidad de la alternativa 1 de localización de la PSFV

Respecto a la clasificación del suelo en el que se localiza el proyecto, este se corresponde con "Suelo no urbanizable (SNU) preservado por valores agrícolas: La Campiña", de acuerdo al Plan General de Ordenación del Territorio (PGOU) del municipio de Bujalance, adaptado al LOUA, con fecha 11/09/2012. De acuerdo al artículo 169 del Capítulo 4 del PGOU de Bujalance, las instalaciones de energía renovable se consideran un uso permitido o autorizable en suelos no urbanizables de carácter rural (Campiña), como es el caso de la zona de implantación del proyecto.

La alternativa 1 de localización de la PSFV se sitúa a aproximadamente 1.890 m del punto de conexión (SET GUADAME 30/220 kV).

3.2.4 ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 consiste en la construcción de la PSFV "Guadalquivir 4", en el término municipal de Villafranca de Córdoba, en la provincia de Córdoba. La solución definitiva se integrará plenamente en el entorno, adaptándose en todo momento a las características naturales de la zona.

La potencia es de 43,15 MWp, la superficie es de 77,59 ha y los dos accesos a la PSFV se realizarán desde el camino con referencia catastral 14067A003090360000PA. Este camino se conecta con el Camino de la Horca, referencia catastral 14067A003090060000PY, que constituye una carretera provincial con identificador CP-579.

La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Villafranca de Córdoba, a aproximadamente 15 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.

La red hidrográfica de las parcelas de implantación de la actividad está conformada por varios arroyos y pequeños afluentes innominados. La PSFV es atravesada por el arroyo de Valhondo y bordeada por un ramal del mismo en su borde noreste.

Los terrenos de implantación de la PSFV se encuentran a una altitud media de 100-300 m.s.n.m.

Los terrenos donde se implantará la instalación fotovoltaica se corresponden con terrenos de cultivos herbáceos de regadío y olivar. En las zonas limítrofes encontramos, principalmente, cultivos de olivar.

En el camino terrizo que queda entre los dos recintos en los que se divide la PSFV, podemos encontrar una alineación de encinas (*Quercux ilex*), mientras que en los cauces mencionados podemos observar algunos ejemplares dispersos de taraje (*Tamarix gallica*) y algunas agrupaciones de cañas (*Arundo donax*), si bien estos ejemplares se localizan también fuera de las parcelas ocupadas por el proyecto.

La zona de implantación de la planta solar fotovoltaica **no** se encuentra sobre ningún HIC (Hábitat de Interés Comunitario), ni espacio natural protegido de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía), ni de la RED NATURA 2000. Tampoco existe ninguna ZIM (Zona de Importancia para los Mamíferos), siendo **los más próximos**, los siguientes:

- HIC 92AO-o y 92DO-0, 1,5 km al norte de la PSFV

- RENPA: Parque periurbano Fuente Agria, 4 km al norte
- Red Natura 2000: ZEC Río Guadalquivir-Tramo Medio, 2 km al norte
- ZIM: Sierra Morena central, 2,5 km al norte.

En el caso de las IBAs, la PSFV y parte del trazado de la LSMT se encuentran en la IBA denominada "Campiña Alta de Córdoba" y próximas a núcleos de reproducción del sisón, colonias de cernícalos y zonas donde ha registrado nidificación de aguilucho cenizo.

Tampoco coincide la zona de implantación de la PSFV con el ámbito de aplicación de ningún Plan Especial de Protección.

Respecto a la conectividad ecológica, la zona de implantación de la PSFV se encuentra incluida en el Área Piloto "Campiñas Cerealistas" (AP 01) del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía. La marcada homogeneidad del paisaje en esta zona reduce notablemente la permeabilidad del territorio a los desplazamientos de la fauna y, en general, a los flujos ecológicos. En este contexto, la presencia de cursos fluviales de distinta entidad adquiere relevancia pese a su escasez y a su situación lejana al óptimo ecológico.

Cabe mencionar la proximidad a la zona de los nidos inventariados de aguilucho cenizo (año 2006 REDIAM), localizados los más cercanos a unos 6,5 km al noreste de la PSFV.

De acuerdo a las fuentes consultadas, no se tiene constancia de la presencia de yacimientos arqueológicos en las parcelas de implantación de la PSFV.

Respecto a las vías pecuarias, la Vereda de la Higueruela, discurre paralela a parte del vallado de la PSFV, respetándose en todo momento su zona de servidumbre.

La clasificación del suelo es compatible con el proyecto.

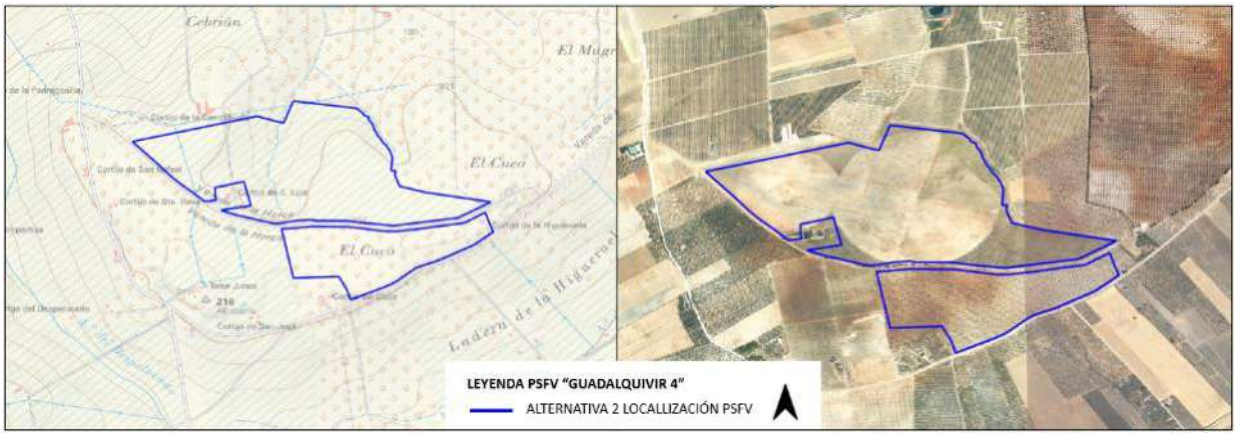


Figura 26. Alternativa 2 de localización de la PSFV

En cuanto a la afección visual, se ha tenido en cuenta el Mapa de Accesibilidad Visual Ponderada de la REDIAM. En este sentido, la alternativa 2 es muy poco visible, mostrando la cartografía consultada un impacto visual muy bajo de la totalidad de la superficie vallada.

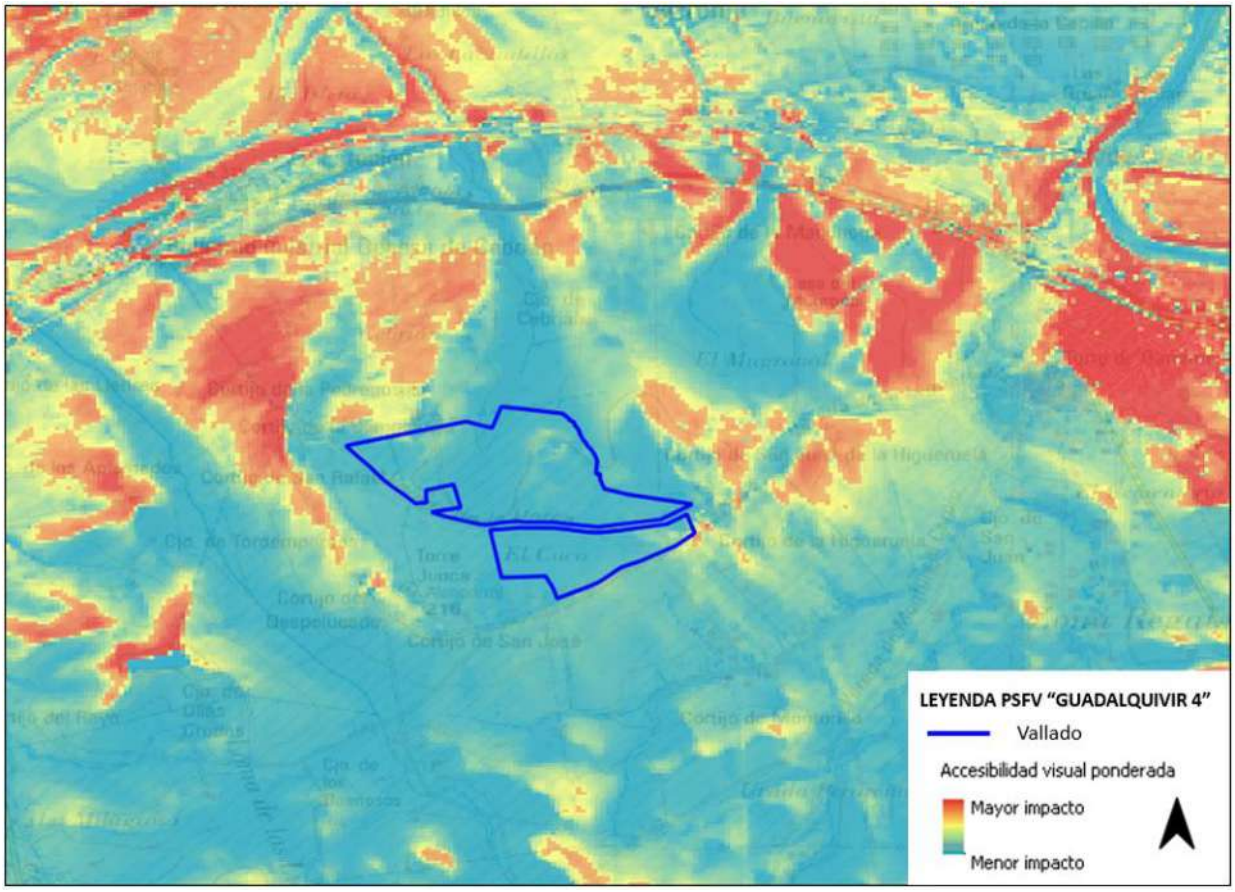


Figura 27. Visibilidad de la alternativa 2 de localización de la PSFV

La alternativa a de localización de la PSFV se sitúa a aproximadamente 9.500 m del punto de conexión (SET GUADAME 30/220 kV).



Figura 28. Ubicación de las alternativas de localización de la PSFV respecto al punto de conexión

3.2.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA PSFV

La "no realización del proyecto" supondría desaprovechar la oportunidad que suscita utilizar unos terrenos rústicos (que previsiblemente vayan perdiendo valor y productividad con el paso del tiempo) para la "construcción de la instalación fotovoltaica" donde las características del terreno son idóneas para recibir tal tipo de instalación (extensión, ubicación, orientación e insolación, …).

En lo que al aspecto socioeconómico se refiere, la "no realización del proyecto" tendría una valoración global negativa en comparación con "construcción de la instalación fotovoltaica", ya que **no se contribuye al objetivo** (Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España 2023-2030 (PNIEC)) **de mejorar la disponibilidad eléctrica procedente de fuentes alternativas, así como el objetivo de creación de empleo asociado tanto a la fase de obra como a la fase de funcionamiento de la fotovoltaica**. Por lo tanto, se descarta la alternativa 0.

Asimismo, la disponibilidad de terrenos libres de obstáculos, mínimas pendientes, buen acceso y superficies amplias, es otro factor a valorar para la selección de un emplazamiento adecuado.

Para la evaluación ambiental y técnica de la alternativa es necesario realizar un análisis de las mismas que, para simplificarla se presenta a continuación una tabla donde aparecen los criterios y factores ambiental que nos permitirá seleccionar la mejor alternativa, según la siguiente clave de colores:

Clave de colores para identificar posibles efectos/factores		Puntuación para la valoración de alternativas
++	Efecto/factor altamente beneficioso	+10
+	Efecto/factor beneficiosos	+5
0	Neutral/Se consigue el factor técnico	0
-	Efecto perjudicial/factor difícilmente alcanzable	-5
--	Efecto altamente perjudicial/factor no conseguido	-10
+/-	Efectos/factor incierto	0

Tabla 26. Clave para identificar posibles efectos/factores

La evaluación que sigue a continuación se hace en base a la fase de funcionamiento y teniendo en cuenta la afección durante la construcción, sin tener en cuenta la aplicación de medidas correctoras, protectoras y/o compensatorias.

Factores y criterios ambientales	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Factores Técnicos y urbanísticos			
Buen acceso	0	+1	+1
Parcela libre de obstáculos	0	+1	+1
Superficie necesaria	0	+1	+1
Compatibilidad urbanística	0	+1	+1
Distancia al punto de conexión	0	-2	-10
Factores ambientales			
Contribución al cambio climático	+2	+5	+5
Calidad atmosférica y ruidos	0	-1	-1
Paisaje	+1	-1	-1
Morfología del suelo, erosión y contaminación	-2	-2	-2
Hidrología	-1	-1	-3
Hidrogeología	-1	0	0
Avifauna	+3	-2	-4
Fauna terrestre	0	-1	-1

Factores y criterios ambientales	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Fauna acuática	0	0	0
Espacios Naturales Protegidos	0	0	0
Vegetación	-1	-1	-2
Hábitats de Interés Comunitario	0	0	0
Yacimientos Arqueológicos	0	0	0
Vías Pecuarias	0	-1	-1
Medio Socioeconómico (población, economía, salud, mercado de trabajo etc.).	-10	8	8
Suma	-9	5	-8

Tabla 27. Factores y criterios ambientales

Contribución al cambio climático

El proyecto tendrá incidencia sobre el cambio climático por la evitación de emisiones de gases de efecto invernadero en la producción de energía eléctrica a partir de fuentes no renovables.

El balance de emisiones de gases de efecto invernadero, y por lo tanto la incidencia del proyecto sobre el cambio climático son los mismos en el caso de las alternativas 1 y 2. La alternativa 0 tiene una incidencia positiva sobre el cambio climático, pero de menor magnitud que el resto de alternativas.

En cuanto al servicio ecosistémico de sumidero de CO_2, no se aprecian diferencias entre las alternativas 1 y 2 consideradas por las siguientes razones:

- Los procesos de formación y evolución del suelo se encuentran muy influenciados localmente por las prácticas agrícolas y en concreto por el uso de agroquímicos y por la práctica generalizada de quema de rastrojos agrícolas, ya que el aprovechamiento de estos subproductos por la ganadería es prácticamente inexistente, lo que contribuye a un empobrecimiento de los suelos y limitación de su importancia como sumidero de carbono atmosférico. Al contrario, el manejo de la cubierta vegetal dentro de la planta fotovoltaica favorecerá los procesos de formación de humus.

- Los movimientos de tierra que pueden favorecer la mineralización del carbono orgánico del suelo no serán generalizados en ninguna alternativa, sino imitados al emplazamiento de viales, centros de transformación, zanjas y apoyos de las líneas de evacuación. La tierra vegetal retirada se acopiará en condiciones para que mantenga su fertilidad hasta su uso en las labores de restauración.
- Las talas y desbroces son muy reducidos, en ambas alternativas. Se plantea como forma preferente de eliminación de los restos la trituración e incorporación al terreno.
- No se va alterar el régimen de humedad del suelo durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica, en particular fomentando unas condiciones anaeróbicas.

Impacto sobre la atmósfera

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera por la maquinaria de obras públicas que intervendrían en la construcción de la planta fotovoltaica serían similares y poco significativas en las alternativas 1 y 2, tendrían lugar de forma dispersa y las condiciones para su dispersión serían favorables.

La alternativa 0 no presenta contaminación sobre la atmósfera.

Impacto sobre el paisaje

El impacto potencial del proyecto sobre el paisaje sería consecuencia por un lado de posibles afecciones a elementos, hitos o paisajes sobresalientes o de elevada calidad paisajística, y por otro del grado de visibilidad de las instalaciones desde puntos y ejes de consumo visual frecuentados por personas, considerando la forma en que esta visibilidad pudiera alterar la percepción y el disfrute de los paisajes por la población residente y visitante.

- Alternativa 1. La construcción de la planta fotovoltaica en este emplazamiento no alteraría la topografía actual del terreno. El emplazamiento no afecta a áreas singulares o hitos paisajísticos desatacados. La visibilidad de la planta fotovoltaica es muy baja. El hecho de que existan otras infraestructuras similares en las proximidades hace que la percepción del observador aprecie un entorno inmediato ya alterado.
- Alternativa 2. La construcción de la planta fotovoltaica en este emplazamiento no alteraría la topografía actual del terreno. El emplazamiento no afecta áreas singulares o hitos paisajísticos desatacados. La visibilidad de la planta fotovoltaica es muy baja,

aunque la proximidad de la carretera provincial CP-579 pueda suponer una mayor fuente de observadores potenciales.

- Alternativa 0. No existe afección paisajística negativa. En todo caso, el mantenimiento del cultivo tradicional implica una afección positiva.

Impacto sobre la morfología y el suelo

El impacto sobre la morfología del terreno y el suelo se produce por alteraciones de la topografía en el interior de la planta fotovoltaica (en el caso de ser necesarias) y por desestructuración o sellado del suelo debido a las obras de construcción. Se evalúa igualmente la posible contaminación del suelo y los efectos erosivos de la presencia de las plantas solares.

- La construcción de la planta fotovoltaica tendrá, en el caso de la alternativa 1, un impacto sobre la topografía de reducida intensidad. Así, no se producirá una alteración apreciable de la topografía de los terrenos dado que la pendiente favorable del terreno, limitará las necesidades de movimientos de tierra en el campo solar, que se restringirán a la retirada de la tierra vegetal para su acopio y empleo en la restauración posterior, y a la excavación para la cimentación de la subestación y centros de transformación. Por su parte, los efectos erosivos no serán significativos. Finalmente, no se espera una contaminación sustancial del suelo, ya que las actividades de construcción están muy contraladas y durante la explotación son muy exiguas los procesos contaminantes existentes.
- Respecto a la alternativa 2, es similar a la alternativa 1.
- La alternativa 0 tiene una afección igualmente negativa, debido a las prácticas agrícolas llevadas en la actualidad, que suponen una ligera pérdida de suelo fértil y la contaminación provocada por el uso indiscriminada de productos fitosanitarios.

Impactos sobre la hidrología

El impacto del proyecto sobre las aguas podría producirse como consecuencia de la alteración de la red hídrica, por aportes de sedimentos a la misma, o por vertidos accidentales de combustible, lubricantes y fluido hidráulico durante las obras.

Los distintos emplazamientos planteados presentan distinta sensibilidad a estos efectos potenciales debido a características de la red de drenaje de los mismos.

- Alternativa 1. No se localizan cauces naturales en el interior del vallado.
- Alternativa 2. El arroyo Valhondo y los cauces de las escorrentías naturales del mismo se localizan en el interior del vallado y paralelo al vallado
- La alternativa 0 tendría una afección negativa sobre la hidrología. Esto es debido a la acción de la agricultura actual llevada a cabo en los terrenos, que permite un arado incluso sobre los arroyos existentes, de forma que estos casi han desaparecido. Además, en determinadas épocas en los que el suelo permanece desnudo, se produce una fuerte erosión sobre el suelo, aumentando los sedimentos aguas abajo.

Impactos sobre la hidrogeología

El impacto del proyecto sobre las aguas subterráneas podría producirse como consecuencia de la contaminación del suelo por sustancias contaminantes y la percolación hacia las masas de agua subterráneas.

Las alternativas 1 y 2, se localizan ambas sobre materiales impermeables y no se localizan sobre ningún acuífero.

Para las alternativas 1 y 2 es muy poco significativa la contaminación de acuíferos, tanto en fase de construcción como de funcionamiento, dado lo limitado en el uso de sustancias contaminantes que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

Por su parte, la alternativa 0 puede dar lugar a una mayor contaminación de la hidrogeología, habida cuenta del uso de fertilizantes, herbicidas y otros productos fitosanitarios que con mucha probabilidad llegan hacia las aguas subterráneas.

Impactos sobre la fauna

La construcción de la planta fotovoltaica generará molestias sobre la fauna existente en el emplazamiento y sus inmediaciones y durante la fase de funcionamiento la transformación del hábitat y la introducción de un elemento (vallado perimetral) contra el que pueden colisionar las aves. Por último, la importante dimensión del campo solar puede suponer una barrera para los movimientos de cierta fauna terrestre presente y se produciría cierta pérdida de hábitat disponible para las aves esteparias.

Para las alternativas 1 y 2 el impacto sobre la fauna terrestre es mínimo, debido a la inexistencia de grandes grupos de este tipo de fauna. Adicionalmente, se ha comprobado que la fauna terrestre, sobre todo la cinegética, responde muy bien a la presencia de este tipo de infraestructuras, evolucionando de forma muy positiva a lo largo del tiempo, ya que encuentran un hábitat idóneo con respecto a la agricultura de secano intensiva.

Respecto a la **avifauna**, la afección sería mayor para la alternativa 2, debido a que la planta se localiza en una zona IBA. Adicionalmente, existen en la zona núcleos de reproducción del sisón, colonias de cernícalos próximas y nidificación de aguilucho cenizo. Esta situación provocaría, en caso de no implantar importantes medidas correctoras y compensatorias, la afección directa y la pérdida de hábitat de los grupos mencionados.

La alternativa 1 queda fuera de áreas protegidas tales como IBA (Áreas Importantes para las Aves), las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias), las ZEC (Zonas Especiales de Conservación), las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y los espacios protegidos de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía, así como de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica.

De las especies de avifauna inventariadas en la zona de estudio y sus inmediaciones, tan sólo hay una especie que tiene una categoría grave de amenaza. Se trata del milano real que está catalogada como "En peligro de extinción" y cuya presencia ha sido muy escasa en la zona de estudio y entorno, durante el ciclo anual de seguimiento, llevado a cabo durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022. Las restantes especies catalogadas están incluidas en la categoría de "Interés especial".

Durante el ciclo anual de seguimiento se ha registrado en el área de estudio y su entorno próximo la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias. De las especies de rapaces y esteparias observadas tan sólo se ha constatado la reproducción para el cernícalo vulgar. Para el resto de especies sólo se ha observado que utilizan el área de estudio y su entorno próximo como área de campeo y caza.

La alternativa 0 no supondría una afección significativa sobre la fauna terrestre ni sobre la avifauna, si bien en determinadas épocas del año las tareas de arado, recolección y tratamiento

con productos fitosanitarios afecta negativamente a la fauna, por lo que no obtienen puntuaciones más elevadas en esta categoría.

Impactos sobre la vegetación

Los impactos potenciales sobre la vegetación y la flora se producirían en el caso de que se vieran afectadas formaciones vegetales naturales o ejemplares de flora amenazada.

Asimismo, se tiene en cuenta la evolución en el tiempo de la vegetación natural, que se considera nula en la alternativa 0 y positiva en el resto de alternativas, ya que durante el funcionamiento de las plantas se permite el crecimiento de la vegetación natural de los linderos de las PSFV, mediante plantaciones y restauración vegetal, además de una evolución positiva de la vegetación de los arroyos, que no se verían afectados.

- Alternativa 1. No existe afección a la vegetación natural, que es inexistente. Sin afección potencial a flora amenazada. Presumiblemente, la vegetación tendría un desarrollo positivo en fase de funcionamiento.
- Alternativa 2. No existe afección a la vegetación natural, que es escasa, aunque algo más abundante la asociada a los cauces que en el caso de la alternativa 1. Sin afección potencial a flora amenazada. Presumiblemente, la vegetación tendría un desarrollo positivo en fase de funcionamiento.
- Alternativa 0. No tendría afección a la vegetación natural, si bien tampoco permite una evolución positiva de la vegetación natural.

Impactos sobre Hábitats de Interés comunitario (HIC)

El impacto sobre los HIC podría producirse como consecuencia directa de la afección a las formaciones de vegetación natural que se corresponden con los mismos.

En ninguna de las alternativas se afectaría a ningún HIC.

Impactos sobre espacios naturales protegidos

La afección sobre los espacios naturales protegidos podría deberse a la localización de las instalaciones en dichos espacios, bien totalmente o parcialmente, o por una afección indirecta.

En todo caso, no existen espacios naturales protegidos en las zonas de estudio, por lo que la afección para las tres alternativas es inexistente.

No obstante, cabe señalar que la alternativa 2 se encuentra más cerca de espacios naturales protegidos que la alternativa 1, siendo los más próximos:

- RENPA: Parque periurbano Fuente Agria, 4 km al norte
- Red Natura 2000: ZEC Río Guadalquivir-Tramo Medio, 2 km al norte
- ZIM: Sierra Morena central, 2,5 km al norte.
- IBA: Campiña Alta de Córdoba (se localiza dentro de la propia IBA)

Impacto sobre el patrimonio cultural

El impacto del proyecto sobre el patrimonio cultural podría deberse a la afección directa a yacimientos arqueológicos o edificaciones con interés arquitectónico o etnográfico.

En la zona de estudio, tanto en las alternativas 1 y 2 no existen yacimientos, si bien en caso de que se localizaran se delimitarían.

Impacto sobre las vías pecuarias

El impacto del proyecto sobre las vías pecuarias podría deberse a la afección directa o indirecta sobre las vías pecuarias, debido a una ocupación temporal, circulación por las mismas, etc.

- Alternativa 1. Se ha retranqueado el vallado para no afectar a las vías pecuarias, si bien será necesaria la circulación por las mismas.
- Alternativa 2. Se ha retranqueado el vallado para no afectar a las vías pecuarias, si bien será necesaria la circulación por las mismas.
- Alternativa 0. No tendría afección a las vías pecuarias.

Impactos sobre la población

Durante la fase de construcción se producirán impactos sobre la población por molestias (ruido y polvo) debidas al tránsito y operación de maquinaria de obras públicas.

En fase de funcionamiento la planta fotovoltaica generará ruido en los centros de trasformación-inversores, en función del tipo de refrigeración que se instale. No se producen otros impactos sobre la salud de las personas, en particular por campos electromagnéticos, ya que los generados por los centros integrados inversor-transformador y los equipos de la subestación, a corta distancia quedan atenuados a valores por debajo de las referencias legales.

La alternativa 2 se encuentra más próxima a un núcleo importante de población (1,5 km al oeste de El Carpio), pudiendo generar más molestias sobre la población. En el caso de alternativa 1, el núcleo de población principal más próximo es Pedro Abad, a 2 km al norte del recinto vallado.

Impactos sobre las actividades humanas

La construcción de la planta fotovoltaica tiene una incidencia favorable sobre el empleo y la actividad económica y con efectos similares en ambas alternativas 1 y 2.

Si bien la demanda de bienes y servicios durante la construcción del proyecto es muy importante y el empleo generado en fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica, directo e indirecto, es del mismo orden de magnitud o superior que el inducido por la actividad agraria que sustituye, no dejan de eliminarse jornales agrícolas y disminuye la producción local de alimentos, sin embargo, ambas alternativas se sitúan fuera de las concesiones de la comunidad de regantes. Estos efectos son recuperables a largo plazo puesto que la presencia de la planta fotovoltaica no disminuye la calidad agrológica del suelo y a la conclusión de su vida útil podrá reanudarse esta actividad.

Resumen y conclusión

En análisis de las alternativas ha comenzado con una definición de todos los factores ambientales, técnicos y socioeconómicos que podrían resultar limitantes para la localización de alternativas.

Desde el punto de vista técnico, la alternativa 1 resulta la mejor opción, debido a que se encuentra considerablemente más próxima al punto de interconexión, por lo que requiere de una línea de evacuación de mucha menor longitud.

Desde el punto de vista ambiental la alternativa 1 resulta la mejor opción, debido a las siguientes razones:

- La alternativa 1 afecta en menor grado a la fauna y la vegetación asociada a los cauces.
- La alternativa 2 se encuentra en una IBA, por lo que afectaría directamente a las aves, además de ocasionar mayor grado de afección a la vegetación asociada a cauces. Adicionalmente, se encuentra ligeramente más próxima a núcleos urbanos y espacios naturales protegidos en comparación con la alternativa 1.

La Alternativa 0 implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, y ello conlleva al uso de otras industrias y técnicas necesarias para realizar el abastecimiento de energía procedente de fuentes no renovables. La Alternativa 0 también supone renunciar a la creación de numerosos puestos de trabajos asociados a las labores de ejecución y mantenimiento del proyecto. Además, como hemos justificado anteriormente, la alternativa 0 no está libre de impactos, ya que la continua roturación de las tierras y el uso de fitosanitarios afecta negativamente a la avifauna, vegetación, a la hidrología y a la contaminación de los suelos, las agua y los recursos hidrogeológicos.

Por lo tanto, **se considera la alternativa 1 como la que menor afección ambiental** tiene sobre el medio y la que mejor cumple con los objetivos técnicos y económicos.

La solución definitiva se integrará plenamente en el entorno, adaptándose en todo momento a las características naturales de la zona. El terreno seleccionado, por su extensión, acceso, ubicación, orientación e insolación es óptimo para recibir tal tipo de instalación y supondrá la creación de empleo asociado a las distintas fases de la instalación fotovoltaica.

3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN

A partir de la alternativa 1 de ubicación (alternativa con mejor puntuación obtenida en el análisis anterior), se plantean dos alternativas para la línea de evacuación:

3.3.1 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 discurre en su totalidad por el término municipal de Bujalance y consiste en un tramo soterrado aproximado de 1.980,9 metros de longitud.

La línea soterrada de media tensión (LSMT) atraviesa terrenos de cultivo principalmente de herbáceas de secano.

Presenta cruces con la Vereda de Bujalance a Pedro Abad, que coincide con la carretera CO-4102.

Respecto a la hidrología, presenta cruce con un innominado afluente del arroyo de la Vega y con el arroyo del Asno. Próximo a su paso por el arroyo del Asno tiene lugar un cruce con un oleoducto propiedad de CLH.

El trazado de la LSMT no interfiere con ningún HIC, espacio natural protegido, ni zona de interés para la fauna.

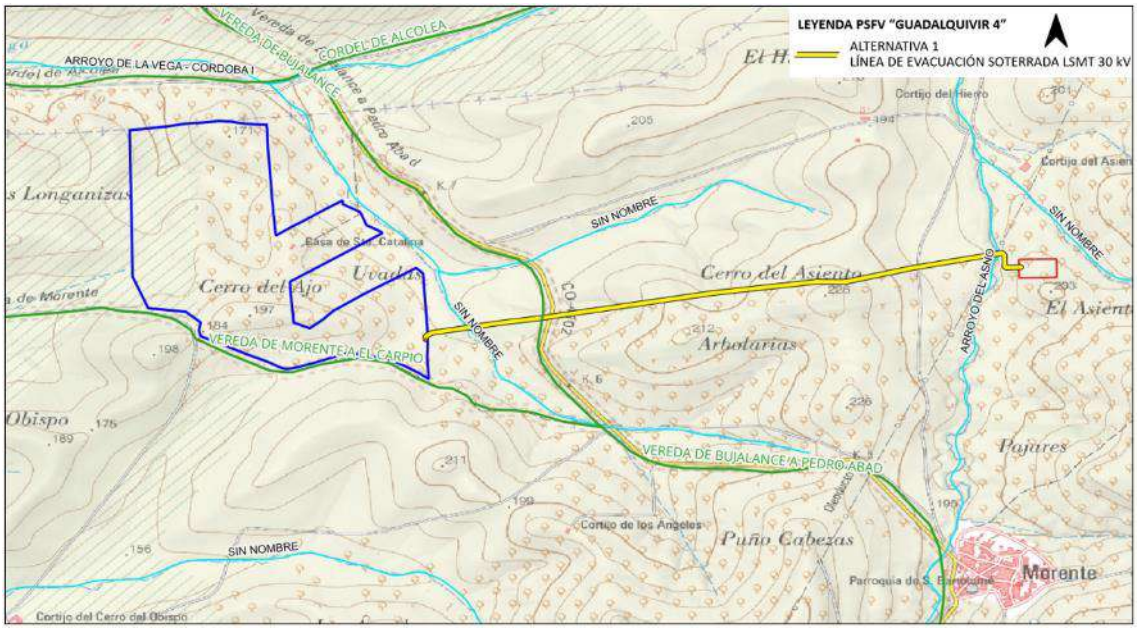


Figura 29. Alternativa 1 de evacuación

3.3.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 únicamente se diferencia de la alternativa 1 en que el trazado de la línea de evacuación es aéreo (LAMT). Discurre por el término municipal de Bujalance, y tiene una longitud de 1.921 metros.

La LAMT atraviesa terrenos de cultivo de herbáceas de secano.

La línea aérea de media tensión (LAMT) presenta cruce con la vía pecuaria Vereda de Bujalance a El Carpio.

Respecto a la hidrología, presenta cruces con un arroyo innominado, afluente del Arroyo de la Vega y con el arroyo del Asno.

El trazado de la LAMT no interfiere con ningún HIC, espacio natural protegido, ni zona de interés para la fauna.

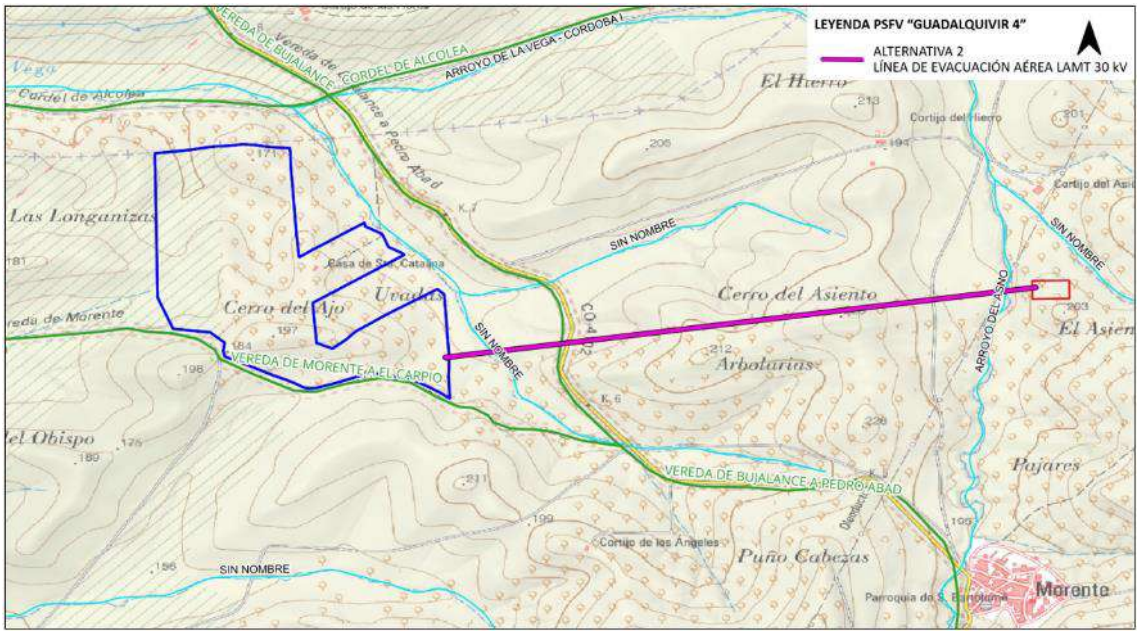


Figura 30. Alternativa 2 de línea de evacuación

3.3.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Para la **evaluación ambiental y técnica de las alternativas** es necesario realizar un análisis de las mismas, teniendo en cuenta los criterios y factores ambientales que nos permitirán seleccionar la más favorable.

Los factores identificados para el análisis de las alternativas de ejecución del proyecto de la línea eléctrica son:

- Factores técnicos
  - Accesos a los apoyos
  - Topografía
  - Compatibilidad urbanística
  - Longitud
- Factores ambientales
  - Calidad atmosférica y ruidos
  - Paisaje
  - Erosión/movimiento de tierras
  - Ocupación/compactación del suelo
  - Hidrología

- Avifauna
- Afección a hábitats faunísticos
- Espacios Naturales Protegidos
- Hábitats de Interés Comunitario
- Yacimientos Arqueológicos
- Vías Pecuarias
- Cambio climático
- Medio Socioeconómico (población, economía, salud, mercado de trabajo)

Se realiza una valoración cuantitativa de las afecciones previstas a una escala del 0 al 10, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo, y el signo "-"cuando se considere el efecto negativo. El valor "0" equivale a ninguna repercusión, "1-5" repercusión baja-media, y "6-10" repercusión alta-muy alta. Para simplificar, se presenta a continuación una tabla donde aparecen los criterios y factores ambientales que nos permitirán seleccionar la mejor alternativa, según la siguiente clave de colores:

Clave de colores para identificar posibles efectos/factores		Puntuación para la valoración de alternativas
++	Efecto/factor altamente beneficioso	+10
+	Efecto/factor beneficiosos	+5
0	Neutral/Se consigue el factor técnico	0
-	Efecto perjudicial/factor difícilmente alcanzable	-5
--	Efecto altamente perjudicial/factor no conseguido	-10
+/-	Efectos/factor incierto	0

Tabla 28. Clave de colores para identificar posibles efectos/factores

La evaluación que sigue a continuación se hace en base a la fase de funcionamiento y teniendo en cuenta la afección durante la construcción. Las afecciones a los factores ambientales están evaluadas sin tener en cuenta la aplicación de medidas correctoras y protectoras.

Factores y criterios ambientales	Alternativa 1	Alternativa 2
Factores técnicos		
Accesos	+1	+1

Factores y criterios ambientales	Alternativa 1	Alternativa 2
Topografía	+1	+1
Compatibilidad urbanística	+1	+1
Longitud	-1	-1
Factores ambientales		
Calidad atmosférica y ruidos	-2	-1
Paisaje	0	-2
Erosión/movimiento de tierras	-2	-1
Ocupación/compactación del suelo	-2	-1
Hidrología	-2	-1
Avifauna	0	-6
Afección a hábitats faunísticos	0	0
Espacios Naturales Protegidos	0	0
Vegetación	-2	-1
Hábitats de Interés Comunitario	0	0
Yacimientos Arqueológicos	0	0
Vías Pecuarias	-1	-1
Factores socioeconómicos		
Cambio climático	+3	+3
Población, economía, salud, mercado de trabajo	+5	+5
Suma	**-1**	**-4**

Tabla 29. Factores y criterios analizados para las alternativas de la línea de evacuación

A continuación, se realizan una serie de observaciones para aclarar algunos aspectos de la valoración de los factores técnicos y criterios ambientales cuando la puntuación difiere entre las alternativas.

Factores técnicos y urbanísticos:

A la vista de las características de todas las alternativas, se puede deducir que, en general, disponen de buena topografía y acceso, ya que se trata de zonas llanas y agrícolas. Respecto a la longitud, la opción soterrada tiene mayor longitud que la aérea.

Factores ambientales:

Impacto sobre la atmósfera

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera por la maquinaria de obras públicas que intervendrían en la construcción de la línea eléctrica serían ligeramente superiores en la alternativa 1, que implica una mayor remoción de tierra, al ser soterrada. No obstante, se consideran poco significativas ya que tendrían lugar de forma dispersa y las condiciones para su dispersión serían favorables.

Impacto sobre el paisaje

La visibilidad de la alternativa 2 es mayor en fase de funcionamiento, ya que es el trazado es íntegramente aéreo, mientras que la alternativa 1 es soterrado y no tendría ningún impacto sobre el paisaje.

Impactos sobre la hidrología

Ambos trazados cruzan varios cauces naturales. Por lo que el impacto sobre la hidrología será algo mayor en los cruzamientos de la línea soterrada.

Impactos sobre la fauna

Durante la fase de construcción, las principales afecciones sobre la fauna se van a producir tanto por la presencia de la maquinaria y del personal en la zona, como por las obras asociadas a la construcción de las instalaciones que integran el proyecto. Movimientos de tierra y ocupación del suelo, van a ser los elementos que incidirán con mayor intensidad sobre la fauna terrestre local. En este sentido, la alternativa 2 tendrá afección principalmente durante la fase de funcionamiento, por tratarse de línea totalmente aérea. Para la alternativa 1, habrá también afección en fase de construcción, pero ésta disminuye durante la fase de funcionamiento ya que es soterrada.

La alternativa 2 presenta mayor impacto para la avifauna por tratarse de línea aérea. La alternativa 1 al ser soterrada no presenta afección sobre la avifauna en fase de funcionamiento.

Impactos sobre los espacios naturales protegidos e HICs.

No existen espacios naturales protegidos ni HICs en la zona de implantación de ninguna de las alternativas contempladas.

Impactos sobre la vegetación

La afección será mayor para la alternativa 1, ya que el trazado soterrado implica la eliminación de mayor superficie de vegetación que el trazado aéreo, que solo afectará a la vegetación de los apoyos y campas de trabajo.

En fase de funcionamiento, no se espera afección a la vegetación.

Factores culturales:

Impacto sobre el patrimonio cultural

Para todas las alternativas, el diseño definitivo del trazado se realiza teniendo en cuenta los yacimientos arqueológicos, evitando discurrir por ellos (en caso de trazado soterrado) así como no disponer de apoyos sobre los mismos (trazado aéreo).

Impacto sobre las vías pecuarias

La alternativa se cruza de forma soterrada con una vía pecuaria, que actualmente es una carretera (CO-4102), mientras que la alternativa 1 se cruza de forma aérea.

Factores socioeconómicos:

Impactos sobre la población, economía, salud y mercado de trabajo.

Durante la fase de construcción se producirán impactos sobre la población por molestias (ruido y polvo) debidas al tránsito y operación de maquinaria de obras públicas.

En fase de funcionamiento la línea eléctrica aérea puede generar cierto nivel acústico debido al "efecto corona" si bien la lejanía a viviendas minimiza el impacto.

En cuanto a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se espera un impacto positivo en la población del área de estudio debido a un incremento significativo de la seguridad y de las condiciones de prestación de suministro eléctrico, que revertirá en una mejora de la calidad de vida de la población abastecida.

La construcción y mantenimiento de la línea tiene una incidencia favorable sobre el empleo y la actividad económica.

Conclusión

En este caso es patente que la **Alternativa 1** (obtiene la mejor puntuación) es la mejor desde el punto de vista ambiental, comparada con la alternativa 2 y es la que se propone como mejor opción para la evacuación de la energía producida por la PSFV "Guadalquivir 4", fundamentalmente por su menor afección a la avifauna, por tratarse de una línea de evacuación soterrada.

4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO PREOPERACIONAL

4.1 MARCO REGIONAL

La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Bujalance, a aproximadamente 20 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.



Figura 31. Localización regional del proyecto



Figura 32. Localización general del proyecto sobre topográfico

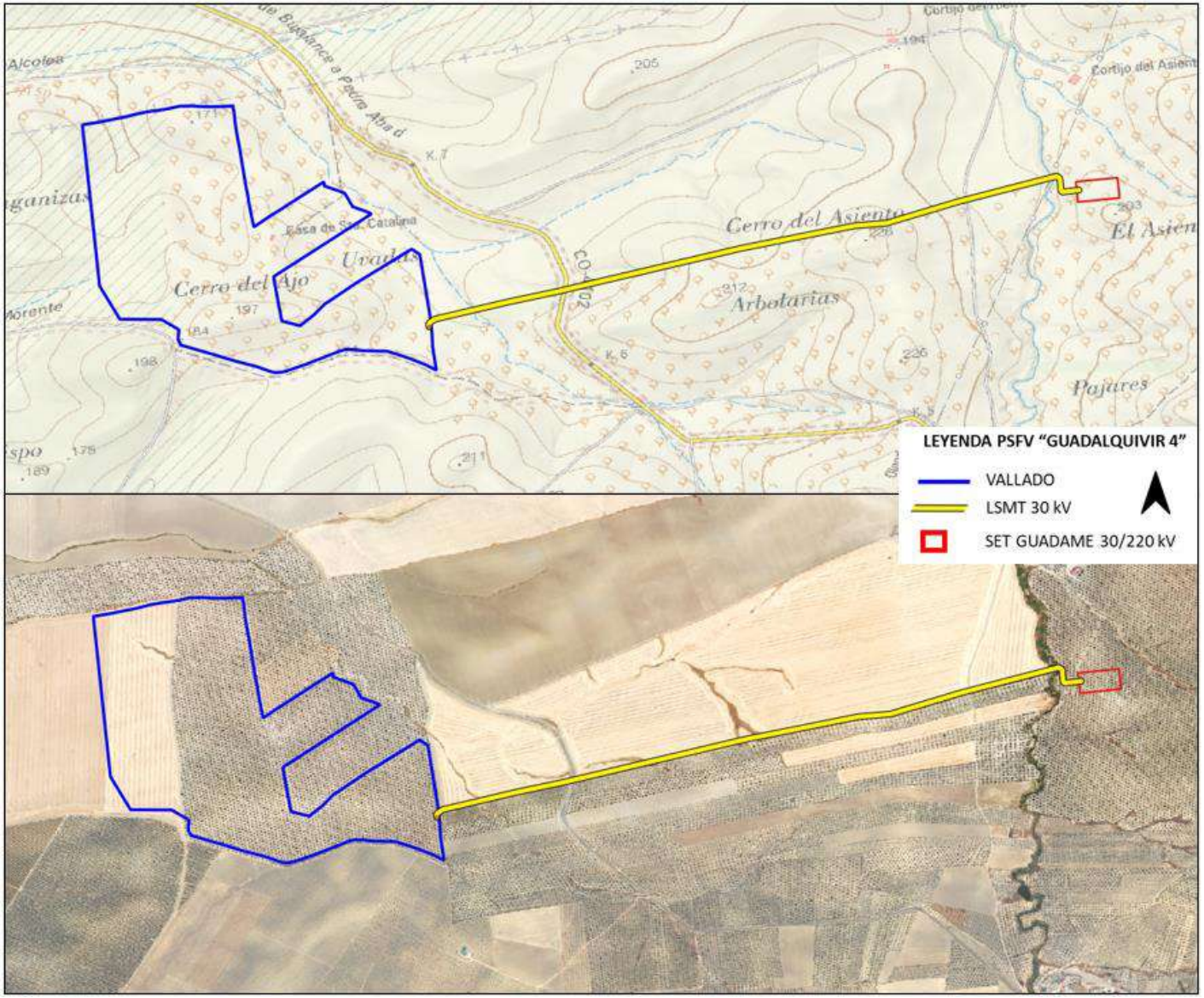


Figura 33. Detalle de la localización del proyecto sobre topográfico y ortofoto

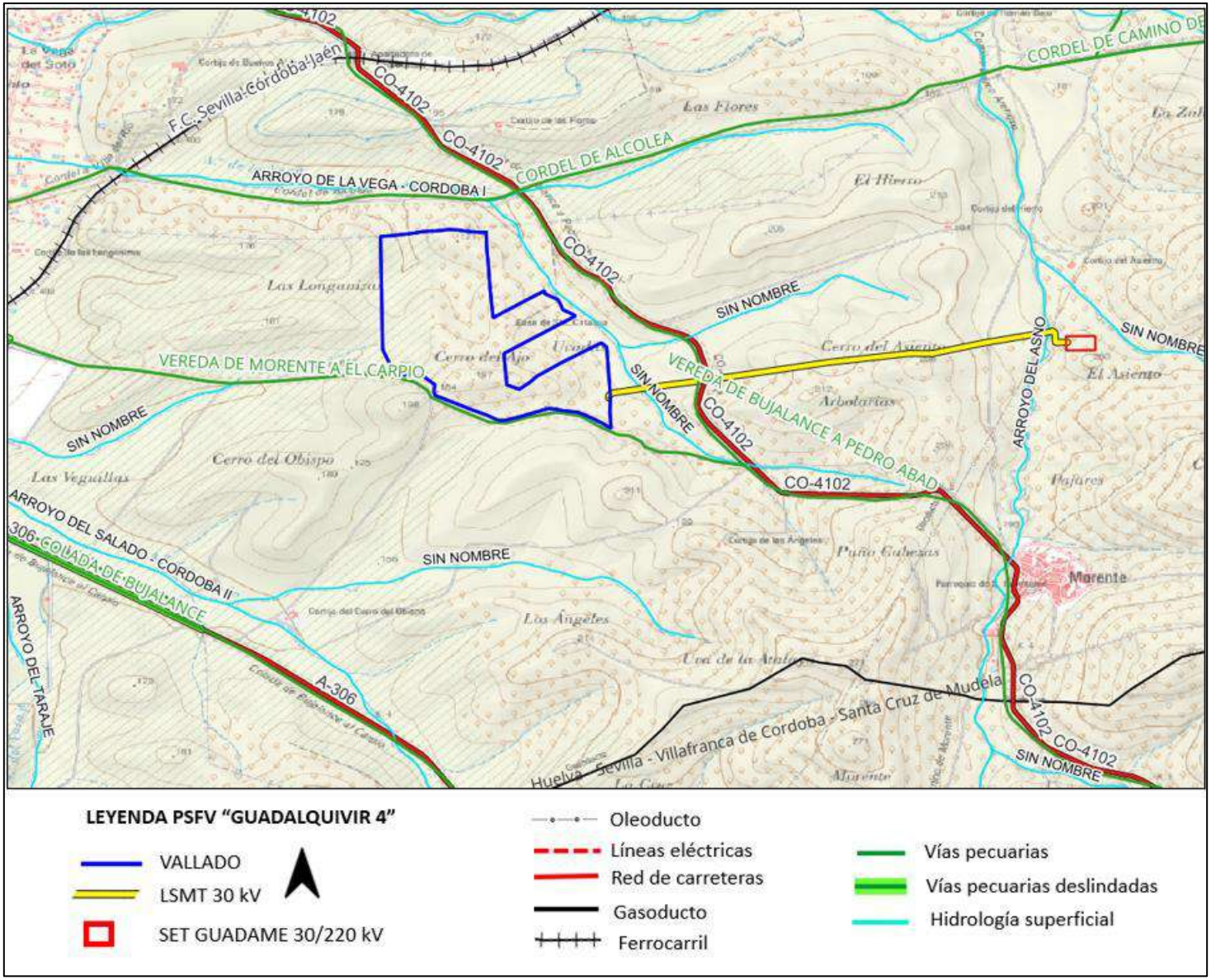


Figura 34. Infraestructuras y elementos del medio físico en el entorno del proyecto

4.2 MEDIO FÍSICO

4.2.1 CLIMATOLOGÍA

Los datos primarios estudiados para la elaboración de este apartado han sido obtenidos de la estación meteorológica de Córdoba (Centro de Investigaciones Fitosociológicas). Para la selección de esta estación se tuvo en cuenta que se trata de una estación con un relativamente amplio número de años de observación y su proximidad al área de estudio.

NOMBRE ESTACIÓN	CLAVE ESTACIÓN	PROVINCIA	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
Córdoba, Aeropuerto	5402	Córdoba	4º50'48'' O	37º50'56'' N	90 m

Tabla 30. Estación meteorológica (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas)

Temperaturas

TEMPERATURAS MEDIAS (°C)					
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
14,9	17,4	21,3	22,8	27,4	32,8
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
36,9	36,5	31,6	25,1	19,1	15,3
Temperatura Media: 18,2 °C					

Tabla 31. Registro temperaturas (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas)

Precipitaciones

PRECIPITACIONES MEDIAS (mm)			
Mes	**Media**	**Mes**	**Media**
Enero	49,0	Julio	3,1
Febrero	37,0	Agosto	7,4
Marzo	32,0	Septiembre	14,5
Abril	36,0	Octubre	49,1
Mayo	32,0	Noviembre	68
Junio	20,3	Diciembre	83
Precipitación Anual		**524,4 mm**	

Tabla 32. Registro de precipitaciones (Fuente: Elaboración Propia. Datos Primarios: Centro de Investigaciones Fitosociológicas)

En resumen, la temperatura media anual está en los 16°C, con medias máximas entre los 14°C en enero y los 36°C en julio, y medias mínimas entre los 4°C de enero y 19°C en julio. Los veranos son extremadamente calurosos, pudiendo llegar las máximas a 40°C. Los inviernos son suaves y no suelen registrar temperaturas mínimas extremas, con mínimas en torno a los 9,5°C. Las precipitaciones se concentran en primavera, superando los 500 mm, siendo irregulares durante todo el año.

4.2.2 ATMÓSFERA

Calidad del aire

La zona donde se ubica el proyecto es de carácter rural, siendo los núcleos urbanos más cercanos:

- Montoro, a aproximadamente 9 km al norte de la PSFV
- Pedro Abad, a aproximadamente 2 km al noroeste de la PSFV
- El Carpio, a aproximadamente 4,5 km al oeste de la PSFV
- Bujalance, a aproximadamente 6 km al sureste de la PSFV
- Villa del Río, a aproximadamente 12 km al noreste de la PSFV

Las actividades predominantes son eminentemente agrícolas, destacando en la zona los cultivos herbáceos en secano y el olivar.

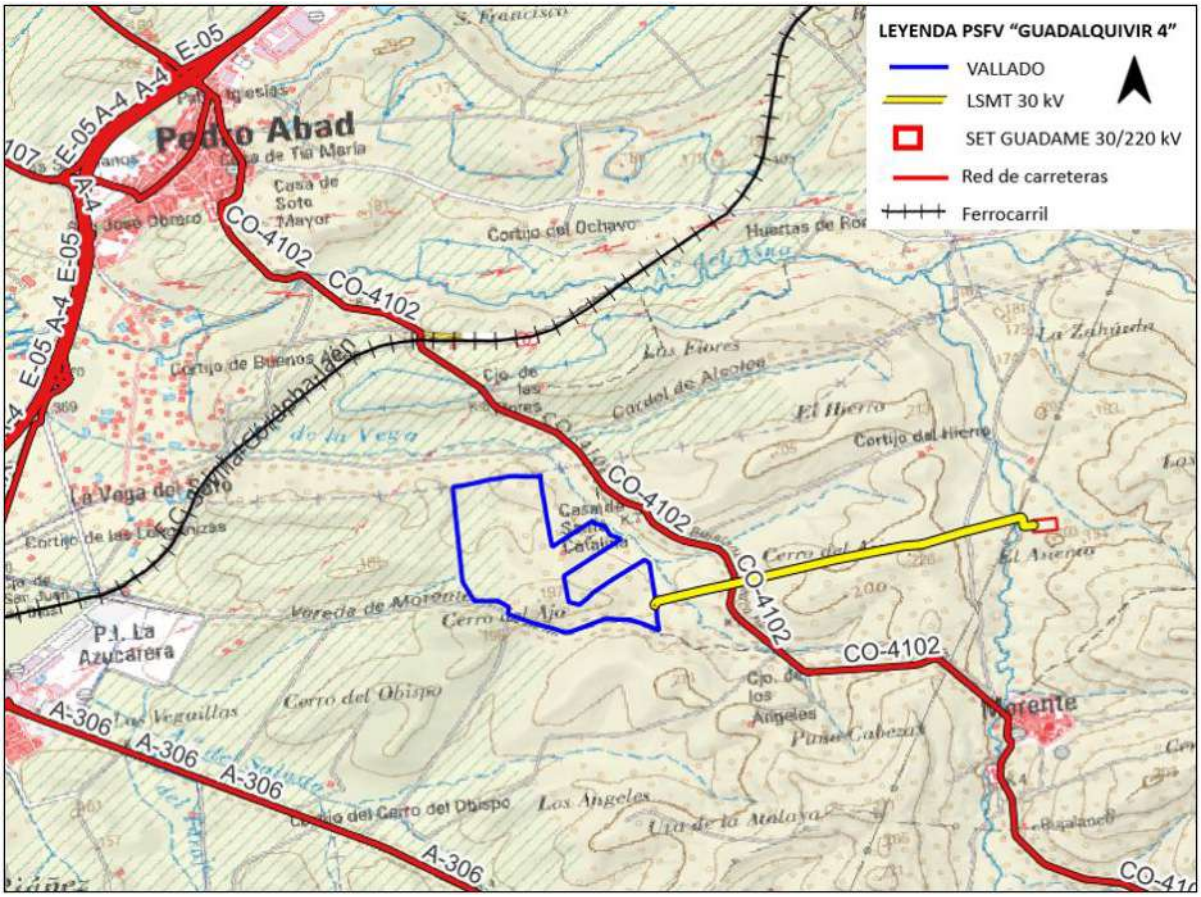


Figura 35. Red de carreteras y ferrocarril en el entorno del proyecto

En cuanto a las vías de comunicación, las carreteras más próximas a la PSFV del proyecto son la A-4 al oeste, la A-306 al sur y la CO-4102 al este. La vía de ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén, discurre a aproximadamente 900 m al norte de la PSFV.

En el caso de la LSMT, esta se cruza con la carretera CO-4102, que coincide a su vez con la Vereda de Bujalance a pedro Abad.

Se considera que la calidad del aire en la zona de estudio es buena debido a que la mayor parte de la PSFV se encuentra en zona rural alejada de fuentes contaminantes importantes.

Con objeto de analizar el estado de la calidad atmosférica de la región se ha consultado el "Informe Anual de Calidad del Aire Ambiente (año 2022)" de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía. Esta Red se encarga de la vigilancia y control de la calidad del aire de Andalucía en el marco de aplicación del Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Concretamente se han consultado los datos de la estación de medición más próxima a la zona de estudio, correspondiente esta con la estación "Lepanto", situada en el núcleo urbano de Córdoba. Consultado dicho informe, la calidad del aire registrada en la estación de Lepanto durante el año 2022 ha sido la siguiente:

CALIDAD DEL AIRE EN LA ESTACIÓN LEPANTO 2022							
Calidad	**Buena**	**Razonablemente buena**	**Regular**	**Desfavorable**	**Muy desfavorable**	**Extremadamente desfavorable**	**Días válidos**
Nº días	4	243	106	11	-	1	365

Tabla 33 Calidad del aire en la estación de Lepanto (Fuente: Informe de Calidad del Aire Andalucía, 2022)

Tal como se observa en la tabla anterior, en la estación de Lepanto durante el año 2022 la calidad del aire ha sido razonablemente buena la mayoría de días (243), seguida de regular (106 días) y buena (4 días); mientras que la calidad del aire ha sido desfavorable 11 días y extremadamente desfavorable 1día.

Cabe destacar que esta estación se localiza dentro del casco urbano de Córdoba, por lo que, en nuestra zona de estudio, más alejada de dicho núcleo urbano (la PSFV se sitúa a unos 28 km al noreste de la estación de Lepanto), en una zona rural eminentemente agrícola, la calidad del aire será previsiblemente de mejor calidad.

Calidad acústica

El nivel de ruido en el ambiente de una zona concreta puede evaluarse en base a la presencia de aglomeraciones e infraestructuras susceptibles de generar ruidos como pueden ser vías de comunicación, aglomeraciones, aeropuertos, zonas industriales, etc.

El ámbito presenta, en líneas generales, una **calidad del ambiente sonoro alta**, ya que se encuentra en un territorio eminentemente agrícola, salvo por la presencia del Polígono Industrial La Azucarera, localizado a 13 km al oeste de la PSFV.

Las principales fuentes emisoras de ruido en el interior del ámbito del proyecto son:

- Vías de comunicación: vía del ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén pasa a aproximadamente 900 m al norte de la PSFV y las carreteras A-4, a 2,5 km al oeste de la PSFV, A-306, a 1,7 km al sur y la carretera convencional de tercer orden CO-4102 a 400 m de la PSFV.
- Uso de maquinaria agrícola.

En el ámbito no se detectan áreas con especial sensibilidad a la contaminación acústica, de acuerdo con el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica, aprobado por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, de la Junta de Andalucía. Estas son aquellas instalaciones de uso sanitario, docente o cultural, que requieren de protección acústica. Su umbral máximo de ruido es de 60 dB(A) tanto en período diurno como nocturno. Tampoco se identifican espacios naturales protegidos en el interior del ámbito que puedan ser vulnerables a la contaminación acústica.

Finalmente, se ha realizado un Estudio Acústico, incluido en el Anexo II del presente documento, que ha conllevado una medición de 24 horas para conocer el ruido de fondo.

Dicho informe se basa en cálculos teóricos basados en el proyecto de actividad. Según se establece la IT3 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, deben proponerse las mediciones acústicas in situ que permitan comprobar los resultados predichos en los estudios acústicos.

Se concluye que, la PSFV Guadalquivir 4, junto con sus infraestructuras de evacuación, proyectada en un entorno rural del término municipal de Bujalance (provincia de Córdoba), no debería producir niveles de contaminación acústica en su entorno por encima de los límites especificados en la legislación aplicable para los usos potencialmente afectados, y por ello no se proponen medidas correctoras específicas.

4.2.3 CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el Intergovernmental Panel on Climate Change, en su Quinto Informe publicado con el título "Cambio Climático 2014" concluye que:

La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, GEI) son las más altas de la historia.

La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.

Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global.

Andalucía, debido a su situación geográfica, está considerada como una de las comunidades españolas más vulnerables al cambio climático, en la cual se prevé que los impactos derivados del cambio climático (sequía, desertificación, incendios forestales, aumento del nivel del mar, etc.) sean de mayor relevancia en comparación con otras comunidades autónomas del territorio español.

Con objeto de identificar los principales efectos del cambio climático en la zona de estudio, así como los objetivos y escenarios esperados en el marco de adaptación y mitigación contra el cambio climático, se ha consultado, a nivel autonómico, el Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).

Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC):

El objetivo principal del Programa de Adaptación del PAAC es el de reducir la vulnerabilidad de los sectores y sistemas de Andalucía, aumentando la capacidad de adaptación a través de los instrumentos de planificación. En dicho Programa se analizan diferentes escenarios relativos al cambio climático, definiéndose escenario como aquella representación de la realidad futura en la que se asume una determinada combinación de supuestos sobre la evolución de los principales factores determinantes en el devenir del sistema a estudiar. Cabe señalar que en el programa se definen dos tipos de escenarios:

- Escenario A2: Escenario que representa la continuidad con las tendencias de desarrollo actuales.
- Escenario B2: Desarrollo regional y sostenible.

En términos generales, el escenario B2 supone un cambio mayor en el clima en las primeras décadas con respecto al escenario A2 (sobre todo en el incremento de temperaturas máximas) mientras que, en las siguientes décadas, estas diferencias se invierten, frenándose el cambio en el escenario B2.

Se muestran a continuación los escenarios previsibles recogidos en la memoria del Programa de Adaptación del PAAC, señalando la ubicación del proyecto:

Evolución de la variación de las temperaturas medias(°C). Período 2011-2040

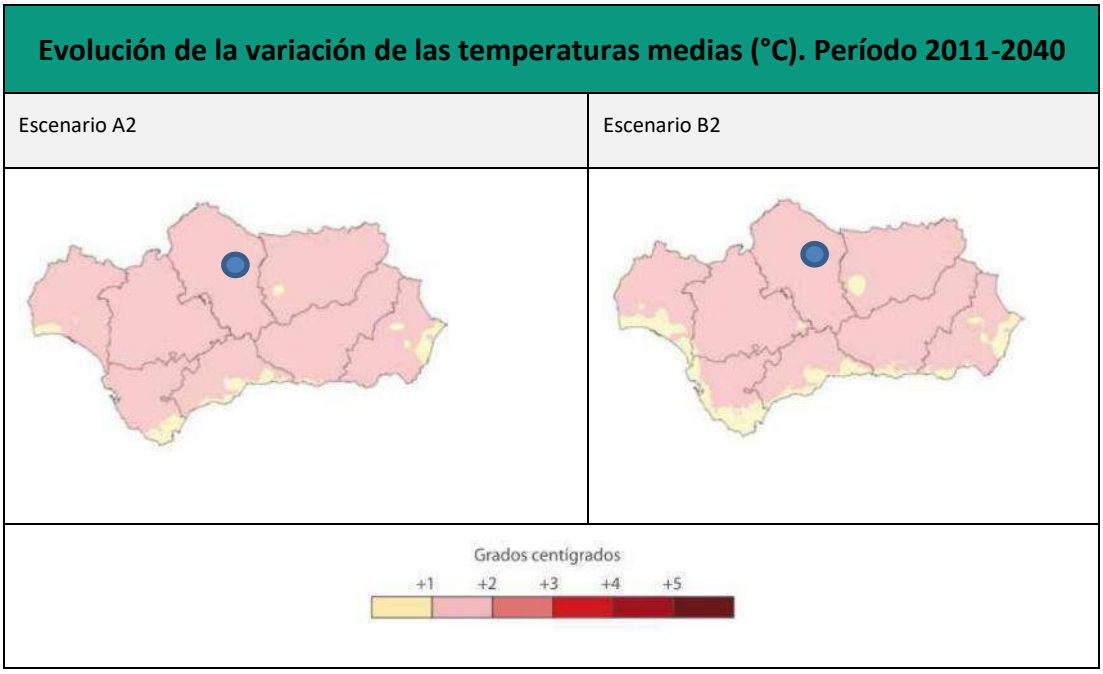


Figura 36. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2011-2040. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011

Evolución de la variación de las temperaturas medias (°C). Período 2041-2070

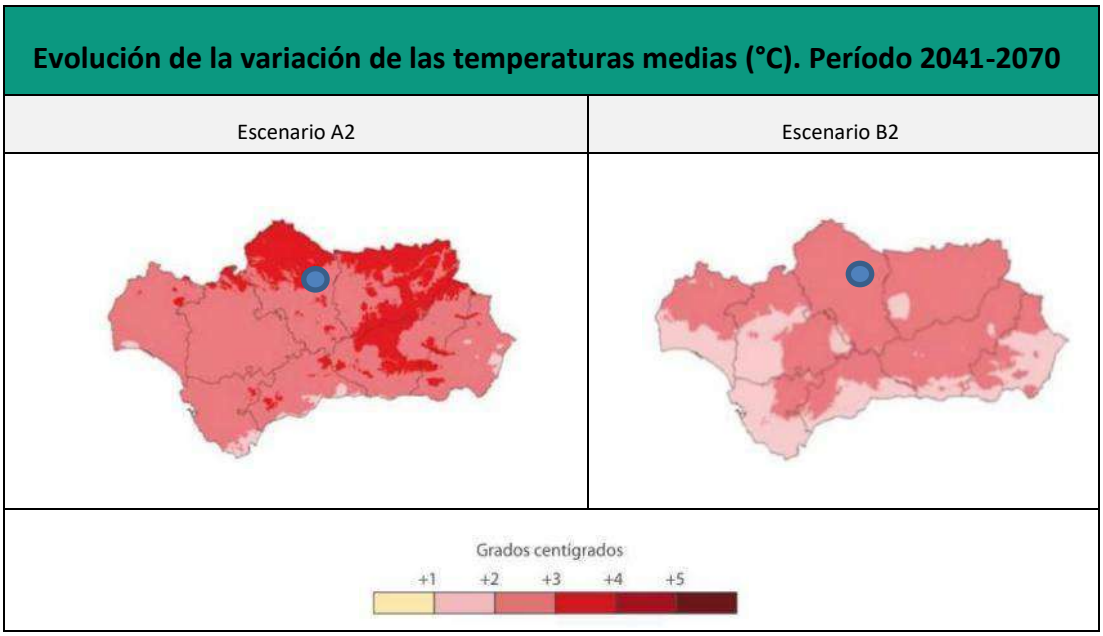


Figura 37. Evolución de la variación de las temperaturas medias (°C) para el periodo 2041-2070. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).

Evolución de la variación de las temperaturas medias (°C). Período 2070-2100

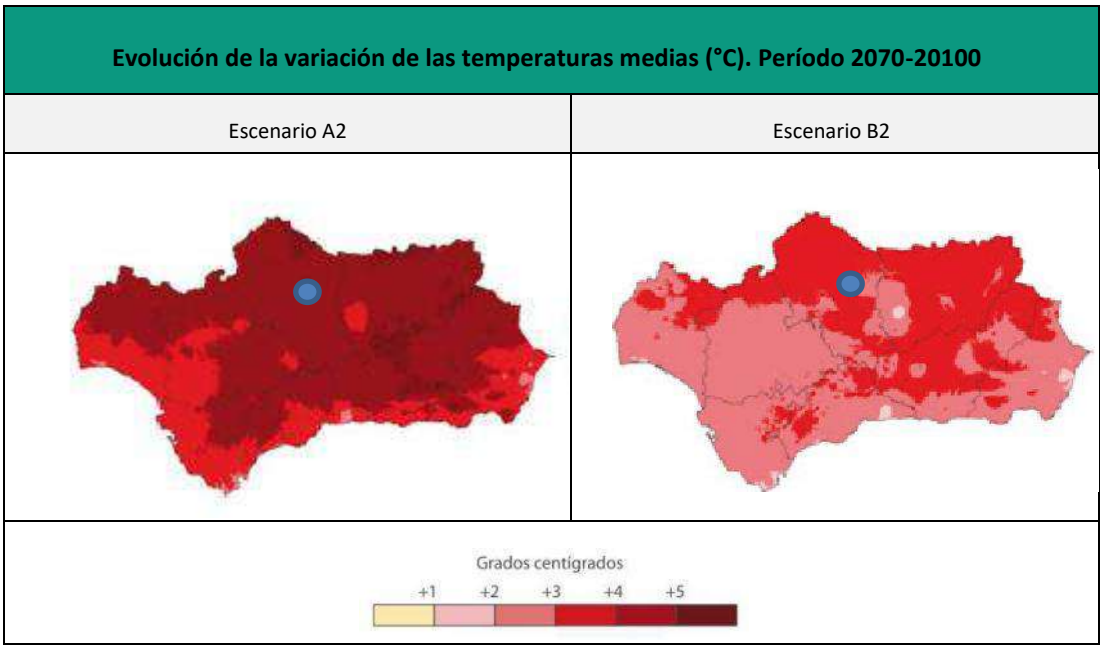


Figura 38. Evolución de la variación de las temperaturas medias (ºC) para el periodo 2070-2100. En azul: ubicación del proyecto. Fuente: Programa de Adaptación del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011).

Tal como se muestra en las figuras anteriores, las zonas del noreste de Andalucía serían las que sufrirían incrementos de temperaturas mayores (entre 6 y 8 ºC en la Sierra de Cazorla a final de siglo), mientras que la Costa del Sol Occidental y Almería serían las zonas con incrementos térmicos más atemperados (llegando a 2 o 3°C en torno a 2100). En términos estacionales, todos los modelos vienen a reflejar que los aumentos de temperatura incidirán, sobre todo, en los meses de primavera y verano y, en menor medida, en invierno. En cuanto a la zona de ubicación del proyecto, para el periodo 2011-2040 se prevé un aumento de 2 °C para ambos escenarios; para el periodo 2041-2070, el aumento de la temperatura está comprendido entre 2 y 3°C para el escenario A2 y 2°C para el B2; en cuanto al periodo 2070-2100, el aumento de temperatura en la zona de estudio es de entre 3 y 4 °C para el escenario A2, y de entre 2 y 3 °C para el escenario B2.

4.2.4 HIDROLOGÍA

La zona de actuación se encuadra en la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.

La red hidrográfica de las parcelas de implantación de la actividad está conformada por varios arroyos y pequeños afluentes innominados, de acuerdo a la cartografía facilitada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, como el IGN.

- La PSFV:
  - El arroyo de la Vega discurre al norte del vallado (aproximadamente a 250 m), sin que exista interacción directa entre ambos.
  - Arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega, linda con parte del vallado este de la PSFV (a aproximadamente 16 m en su punto más próximo).
  - Arroyo innominado, afluente del arroyo del Salado, próximo al vallado oeste de la PSFV (aproximadamente 20 m).
- La LSMT cruza los siguientes cauces naturales:
  - arroyo innominado, afluente del arroyo de La Vega, a pocos metros del comienzo del trazado de la LSMT
  - Arroyo del Asno, antes de su llegada a la SET Guadame Solar



Figura 39. *Hidrología de la zona de implantación del proyecto (Fuente: CHG, IGN, elaboración propia).*

4.2.5 HIDROGEOLOGÍA

El sistema acuífero más próximo se denomina Aluvial del Guadalquivir (ES050MSBT000054600), constituido por materiales postorogénicos del Cuaternario (aluviales recientes, travertinos y playas), de permeabilidad alta. Este acuífero presenta una vulnerabilidad frente a la contaminación muy alta (171-185).

La PSFV y LSMT se localizan a aproximadamente 1 km de dicho acuífero, sobre materiales postorogénicos del Mio-plio-cuaternario (margas, limos, arenas, arcillas y costras), de permeabilidad baja. De acuerdo a la cartografía disponible en REDIAM, los terrenos de implantación presentan una vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación muy baja (81-95).

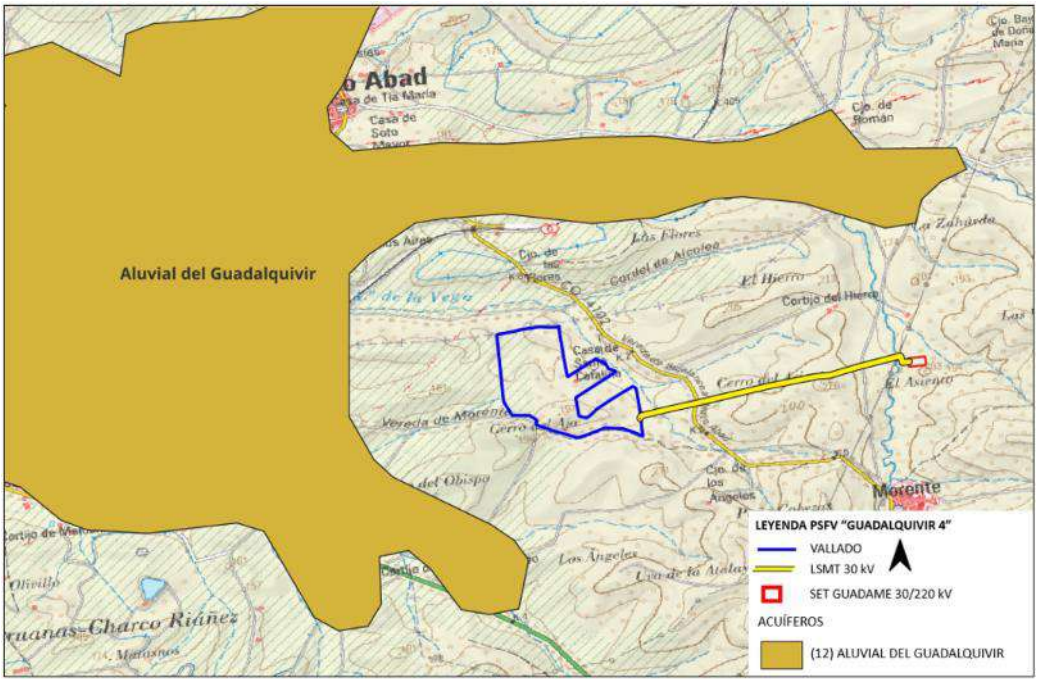


Figura 40. *Acuíferos en la zona de estudio (Fuente: IGME, elaboración propia)*



Figura 41. Características hidrogeológicas de la zona de estudio (Fuente: IGME, elaboración propia)

A 6,8 km al oeste de la PSFV hay un punto de control de la Red de Calidad (CH Guadalquivir, período 2005-2007) en el municipio de El Carpio, cuya denominación es Finca San Antonio-Viveros Herruzo (código 5.46.22).

Según la información recogida en el informe de Evaluación de la calidad de las aguas subterráneas en la Cuenca del Guadalquivir (2007), las masas de agua de esta zona son de mineralización alta y principalmente de facies cloruras y mixtas. La totalidad de las medidas de los parámetros químicos e indicadores analizados para la evaluación de la calidad de agua para consumo humano no superan los límites impuestos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. En el caso de calidad del agua para uso agrícola según los riesgos que supongan de salinización y alcalinización del suelo, en el caso de la zona de estudio las aguas subterráneas se consideran aceptables.

La cuenca hidrográfica del Guadalquivir presenta un valor medio de nitrato de 37 mg/l, aunque en el caso del aluvial del Guadalquivir los contenidos medios de nitratos se encuentran entre 50 y 100 mg/l debido, principalmente, a la actividad agrícola.

En la evaluación del riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales en la DMA para el acuífero, debido a presiones sobre la cantidad y/o a la calidad de las aguas subterráneas, este acuífero presenta riesgo químico puntual y difuso, no presentando riesgo cuantitativo referido a intrusiones y/o extracciones. Por tanto, se considera su estado cuantitativo como "bueno".

En cuanto al análisis de la vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación, la zona de implantación del proyecto se corresponde con una vulnerabilidad muy baja (81-95), tal como se muestra en la siguiente figura:

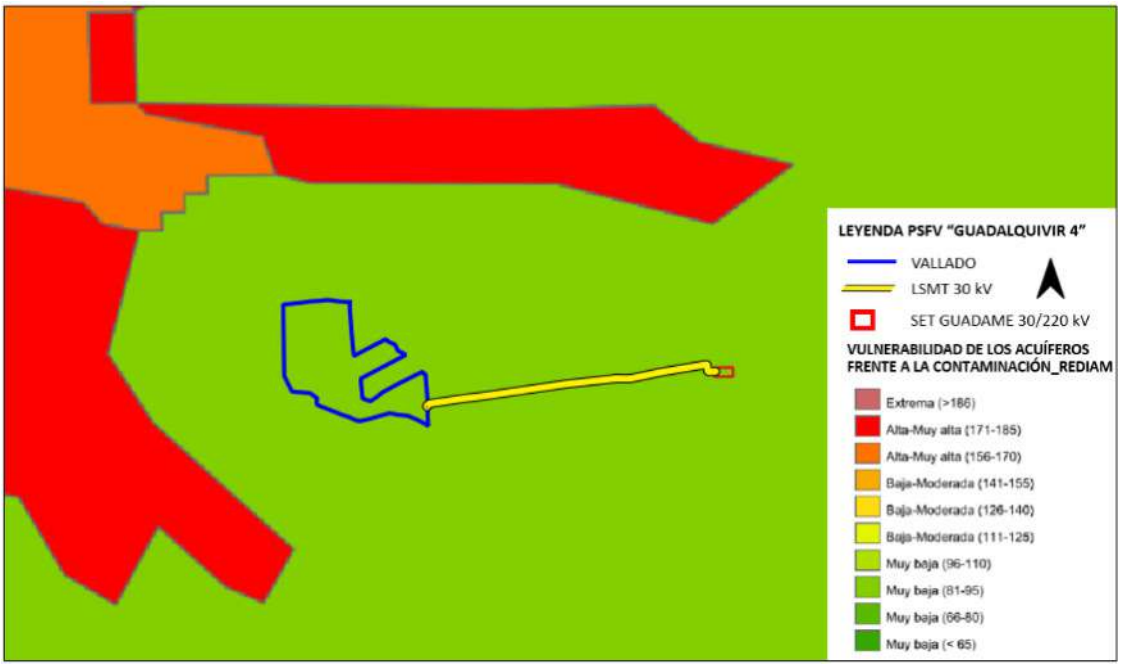


Figura 42. Vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

4.2.6 GEOLOGÍA

El territorio andaluz está constituido por una gran depresión, la del Guadalquivir, encuadrada por dos Cordilleras, Sierra Morena al Norte y la Bética al Sur. Jerez de la Frontera se encuentra en el borde SO de la depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha depresión con el extremo occidental de las cordilleras Béticas. Las cordilleras béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata junto con la parte Norte de África, de una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del terciario de fenómenos tectónicos mayores.

A su vez la Cordillera Bética está subdividida a causa de su gran amplitud y diversidad en dos amplios conjuntos -llamados "zonas externas" y "zonas internas"-separados por una alargada depresión (el surco intrabético).

Sierra Morena emergió en el primario -pertenece a la orogenia hercínica- y constituye el extremo suroccidental del gran plegamiento centroeuropeo. La Bética pertenece a la orogenia alpina y terminó de emerger a mediados del mioceno, al mismo tiempo que se formaba la depresión del Guadalquivir y el surco intrabético, que fueron ocupados por el mar hasta quedar libres de las aguas a finales del mioceno en unos casos y finales del plioceno en otros.

El doble origen del relieve andaluz, herciniano y alpino, da una diferente orientación a las alineaciones que tienen una dirección NWSE en Sierra Morena, mientras que en la Béticas es de SW-NE, que se hace general en Andalucía a partir de la falla rectilínea que limita por el sur el macizo herciniano.

Las cordilleras béticas se distinguen basándose en criterios estratigráficos y estructurales en Zonas Internas o Zona Bética y las Zonas Externas. Esta última se subdivide en dos grandes conjuntos: la Zona Prebética, situada en la parte septentrional, y la Zona Subbética, situada al sur de la anterior. Finalmente hay que distinguir el Complejo de Unidades del Campo de Gibraltar que se sitúa en posición intermedia entre la Zona Bética y la Subbética.

La Depresión del Guadalquivir bordea a la Cordillera Bética por el Norte y su origen está estrechamente ligado al del plegamiento.

De acuerdo al mapa geológico de Andalucía (REDIAM) el ámbito del proyecto se localiza sobre sedimentos miopliocénicos, correspondientes a depresiones postorogénicas.

La litología de los terrenos de implantación, de acuerdo al mapa geológico de España (MAGNA 50 IGME) se corresponde con materiales de la edad Terciaria y Cuaternaria:

- Margas gris-azuladas (15)
- Alternancia de areniscas y margas (16)
- Cuarta terraza y aluviones recientes (22)

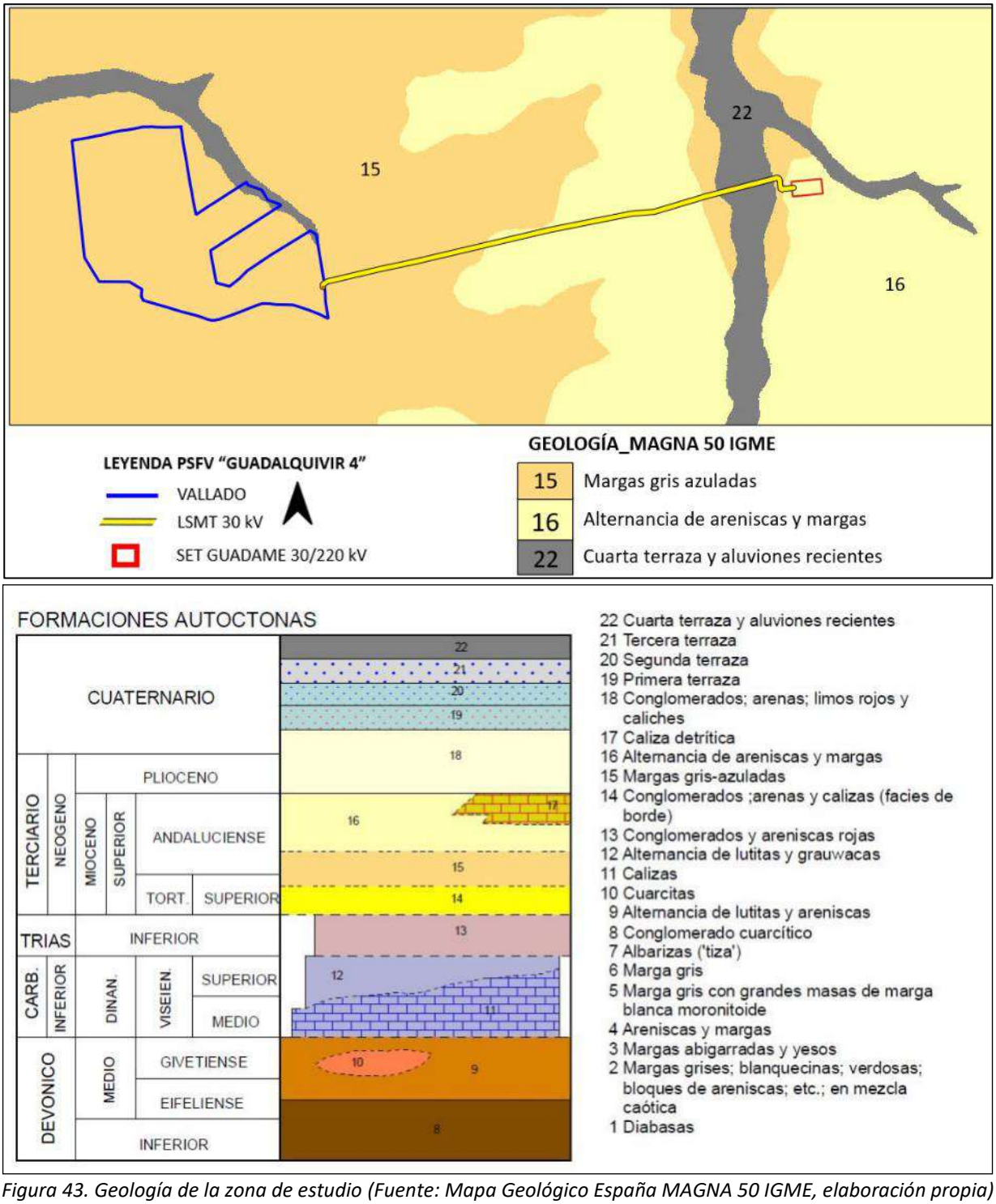


Figura 43. Geología de la zona de estudio (Fuente: Mapa Geológico España MAGNA 50 IGME, elaboración propia)

4.2.7 GEOMORFOLOGÍA

El ámbito del proyecto se asienta sobre una alineación de pequeñas elevaciones de altitudes comprendidas entre los 150 y 230 metros y pendientes suaves en torno al 10% de media.

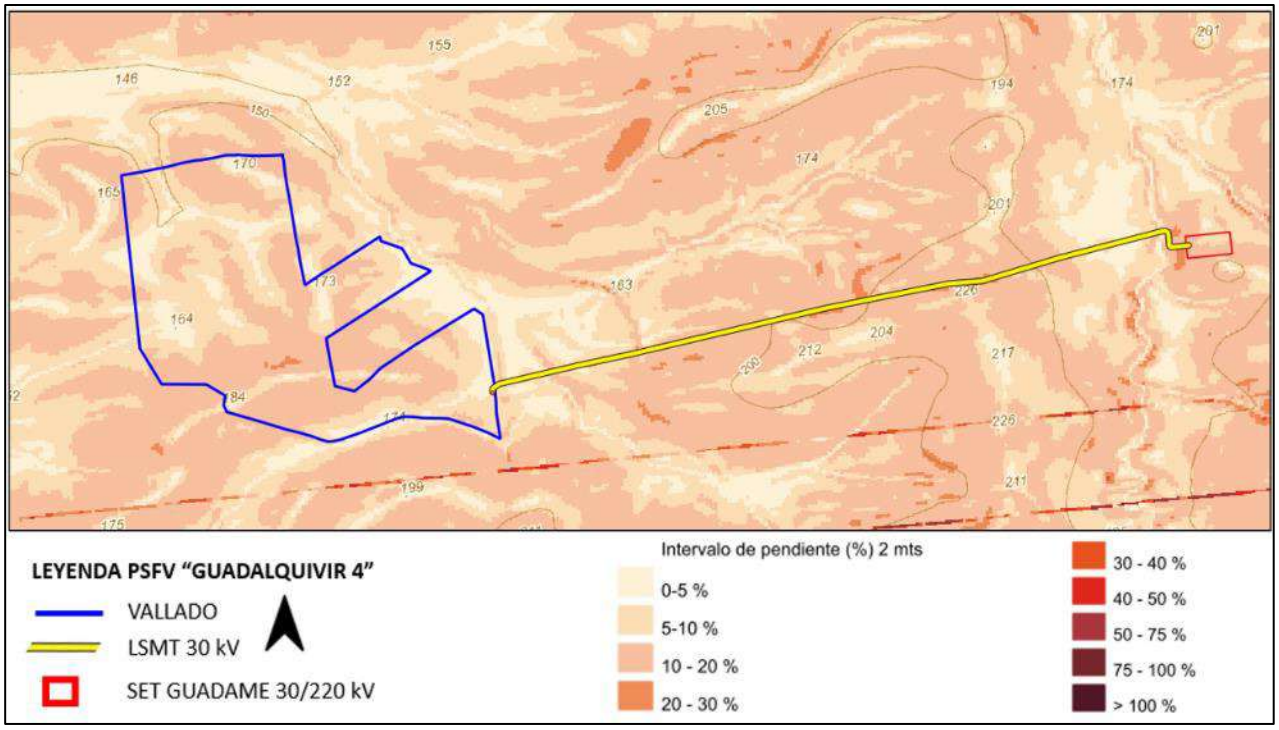


Figura 44. *Pendientes de la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)*

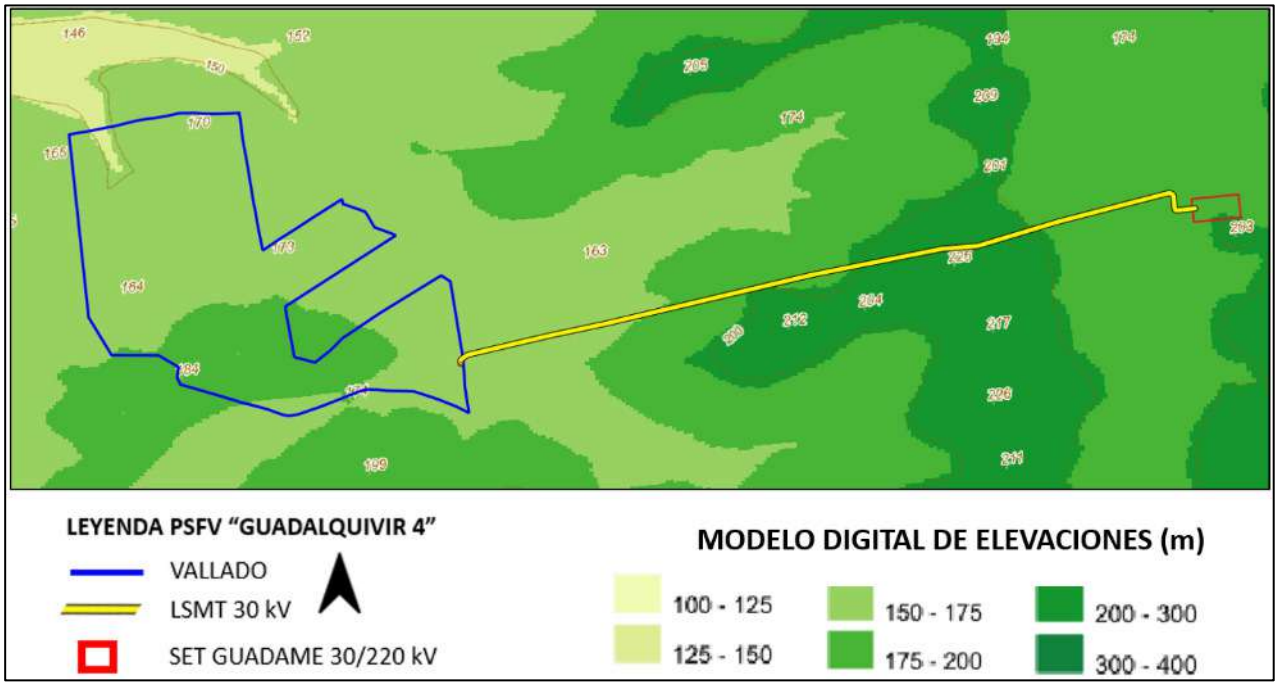


Figura 45. Modelo digital de elevaciones (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

La geomorfología, de acuerdo al mapa geomorfológico de Andalucía (REDIAM) del entorno, se caracteriza por un relieve con pendientes muy suaves, con zonas llanas.

PSFV: se asienta sobre "colinas de escasa influencia estructural (medios estables)".

LSMT 30 kV: se asienta en la mayor parte del área sobre medios estables correspondientes a la unidad "colinas con escasa influencia estructural", atravesando puntualmente "vegas y llanuras de inundación" correspondientes, a los cauces y corrientes naturales existentes en la zona.

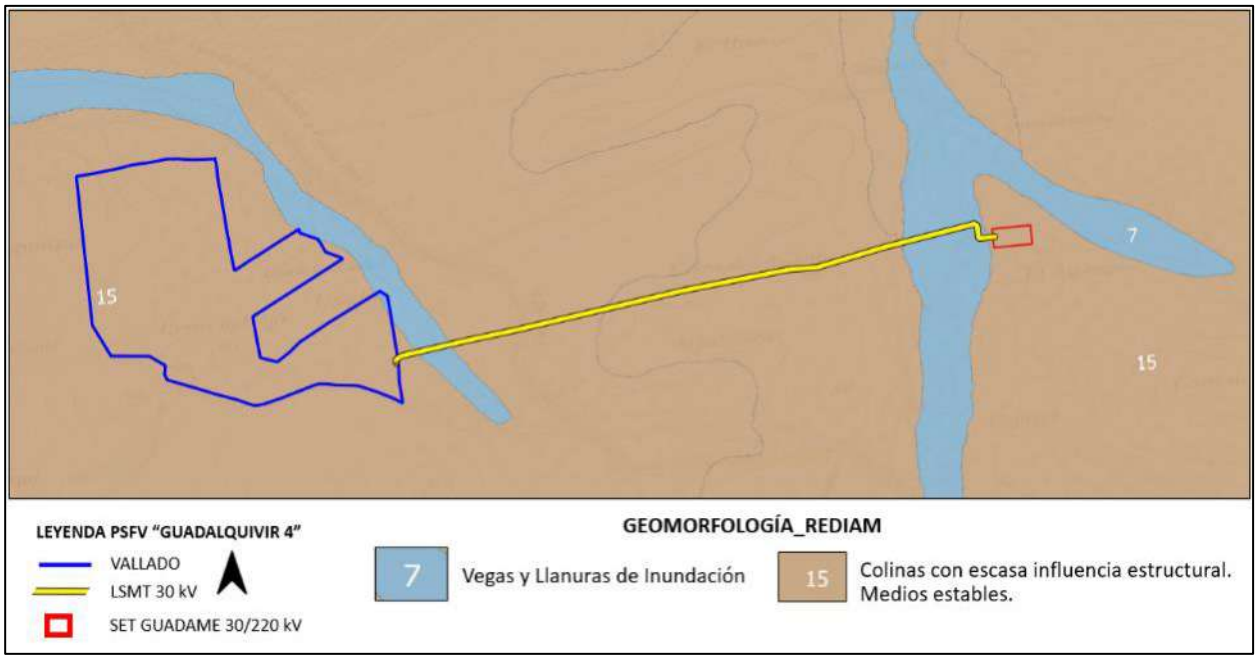


Figura 46. Geomorfología de la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)



Figura 47. Terrenos de implantación de la PSF

4.2.8 EDAFOLOGÍA

Para la descripción de los diferentes suelos se ha seguido la clasificación de la "FAO-UNESCO" (Soil Map of the World, E. 1:5.000.000, 1974, y Soil Map European Communities, E. 1.000.000, 1985). Su distribución se representa en el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 elaborado y editado por el CSIC y la Junta de Andalucía en 2005.

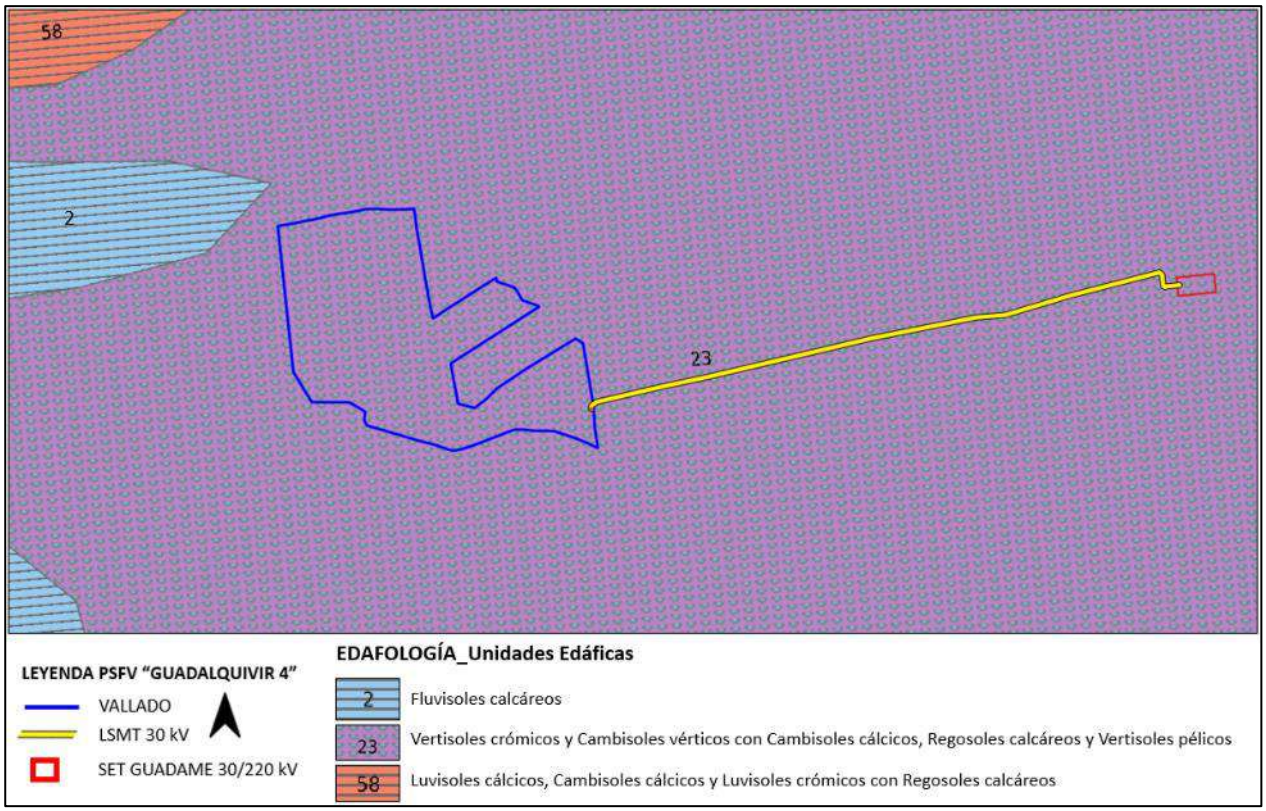


Figura 48. Mapa de suelos del ámbito de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Los suelos sobre los que se asienta el proyecto pertenecen a la siguiente unidad edáfica

- Unidad Edáfica 23 "Vertisoles crómicos y Cambisoles vérticos con Cambisoles cálcicos, Regosoles calcáreos y Vertisoles pélicos".

A continuación, se describen brevemente los distintos tipos de suelos que conforman esta unidad edáfica:

Vertisoles: Suelos de desarrollo moderado caracterizados por la dominancia de arcillas expansivas, lo que les hace estar sujetos a procesos de expansión-retracción. En el ámbito se concentran en las vaguadas de los arroyos temporales. Presentan un horizonte crómico (color rojizo) o pélico (color grisáceo).

Cambisoles: Suelos por lo general de poco espesor, desarrollo moderado, con una relativa pedregosidad (suelos de arenas y gravas) y un carácter entre neutro y básico por un bajo contenido en bases. En el ámbito aparecen tanto como unidad edáfica principal como subordinados a otras unidades. Son ricos en carbonatos secundarios (horizonte cálcico).

Regosoles: Suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no

aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos.

4.2.9 RIESGOS POTENCIALES

Riesgos de erosión

Se ha consultado el Inventario Nacional de Erosión de Suelos. El Inventario Nacional de Erosión de Suelos forma parte del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, a través de la estadística forestal según establece el Plan Forestal Español, la Ley 43/2003, de 21 de Noviembre, de Montes y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Es un sistema de información geográfica homogénea sobre procesos erosivos para toda España.

En el inventario se trabaja a nivel de provincia y se estructura en 5 módulos correspondientes a distintas formas de erosión:

- **Erosión potencial** (erosión laminar y en regueros) para la estimación cuantitativa de pérdidas de suelo mediante aplicación del modelo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation).

  Se entiende por erosión potencial aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.

  En consecuencia, la erosión potencial permite aproximarse a lo que sucedería si en una determinada zona desapareciera la cubierta vegetal, si bien este dato debe matizarse en función de la capacidad de recuperación de la vegetación, determinada fundamentalmente por las condiciones climáticas (sequía, frío,…), ya que los efectos de esa supuesta desaparición de la vegetación serán más o menos duraderos y, por tanto, más o menos graves, dependiendo del tiempo que tarde en recuperarse la cubierta.

- **Erosión en cárcavas y barrancos**. Localización y delimitación de áreas afectadas por procesos activos de erosión en cárcavas y barrancos. Se cubren formas de erosión que no son contempladas por el modelo RUSLE, siendo la superficie mínima considerada para marcar una zona de cárcavas de 25 ha.

- **Erosión en profundidad** (movimientos en masa), cuyos objetivos son la identificación y clasificación cualitativa de zonas de riesgo potencial a presentar movimientos en masa y su tipología. Es la que se da en profundidad y para su análisis se tienen en cuenta la existencia o no de antecedentes bibliográficos de movimientos en masa o si se trata de una zona de alto riesgo sísmico.
- **Erosión de cauces**, en la que se realiza una clasificación cualitativa de unidades hidrológicas según susceptibilidad de sufrir fenómenos torrenciales en su red de drenaje. Se realiza una clasificación cualitativa de las unidades hidrológicas en función del grado de susceptibilidad a presentar fenómenos torrenciales de erosión a lo largo de su red de drenaje.
- **Erosión eólica**, cuyos objetivos son identificar y clasificar cualitativamente áreas con riesgo potencial de erosión eólica. Se identifican las denominadas "áreas de deflación", caracterizadas por una pendiente inferior al 10% y una superficie mínima de 2.500 ha, y que representan aquellas áreas susceptibles de sufrir erosión eólica. En ellas se estudian los factores viento, vegetación y suelo para obtener la clasificación final de las mismas en función del riesgo de erosión eólica. A las zonas exteriores a estas áreas de deflación se les asigna directamente el valor más bajo de riesgo.

A continuación, se detallan las pérdidas de suelo y superficie según los niveles erosivos, referidos a la superficie geográfica de la provincia de Córdoba (Inventario Nacional Erosión de Suelos, 2006):

Nivel erosivo ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$)		Superficie geográfica		Pérdidas de suelo		Pérdidas medias ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$)
		ha	%	$t \cdot año^{-1}$	%	
1	0-5	484.625,32	35,19	977.317,65	3,00	2,02
2	5-10	220.695,60	16,03	1.595.446,75	4,90	7,23
3	10-25	279.602,45	20,30	4.517.630,04	13,89	16,16
4	25-50	170.470,22	12,38	6.060.280,90	18,63	35,55
5	50-100	117.162,17	8,51	8.180.753,98	25,15	69,82
6	100-200	50.801,85	3,69	6.849.430,29	21,06	134,83
7	>200	14.331,90	1,04	4.349.289,53	13,37	303,47
SUPERFICIE EROSIONABLE		1.337.689,51	97,14	32.530.149,14	100,00	24,32
8	Láminas de agua superficiales y humedales	15.039,32	1,09			
9	Superficies artificiales	24.402,02	1,77			
TOTAL		1.377.130,85	100,00			

Tabla 34. Pérdidas de suelo y superficie según los niveles erosivos de la provincia de Córdoba (Fuente: Inventario Nacional Erosión de Suelos, 2006)

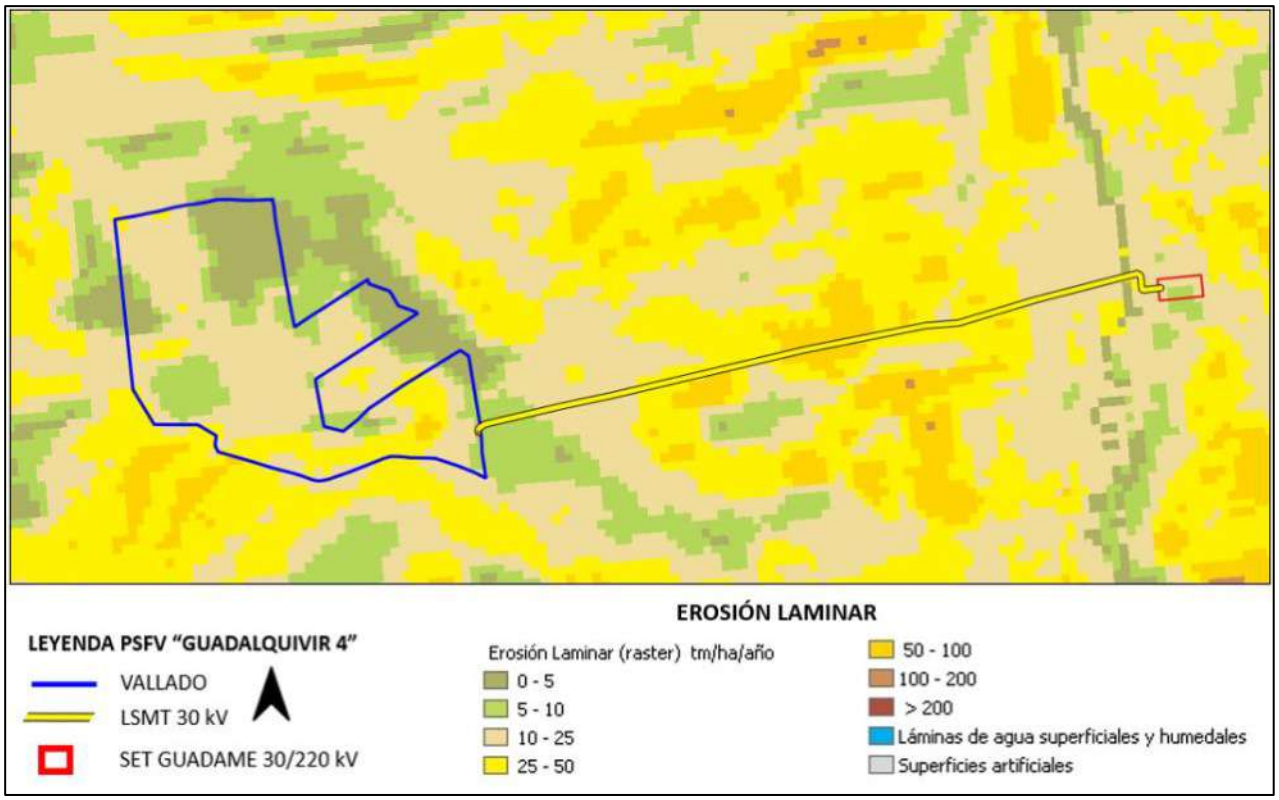


Figura 49. Erosión laminar en tm/ha·año en el ámbito de estudio (Fuente: Inventario Nacional de Erosión de Suelos)

Como se aprecia en la figura, para el lugar de implantación de la PSFV y la LSMT la erosión laminar en Tm/ha·año se sitúa entre el 0-100 Tm/ha·año. La zona se corresponde, por tanto, con un nivel erosivo laminar medio.

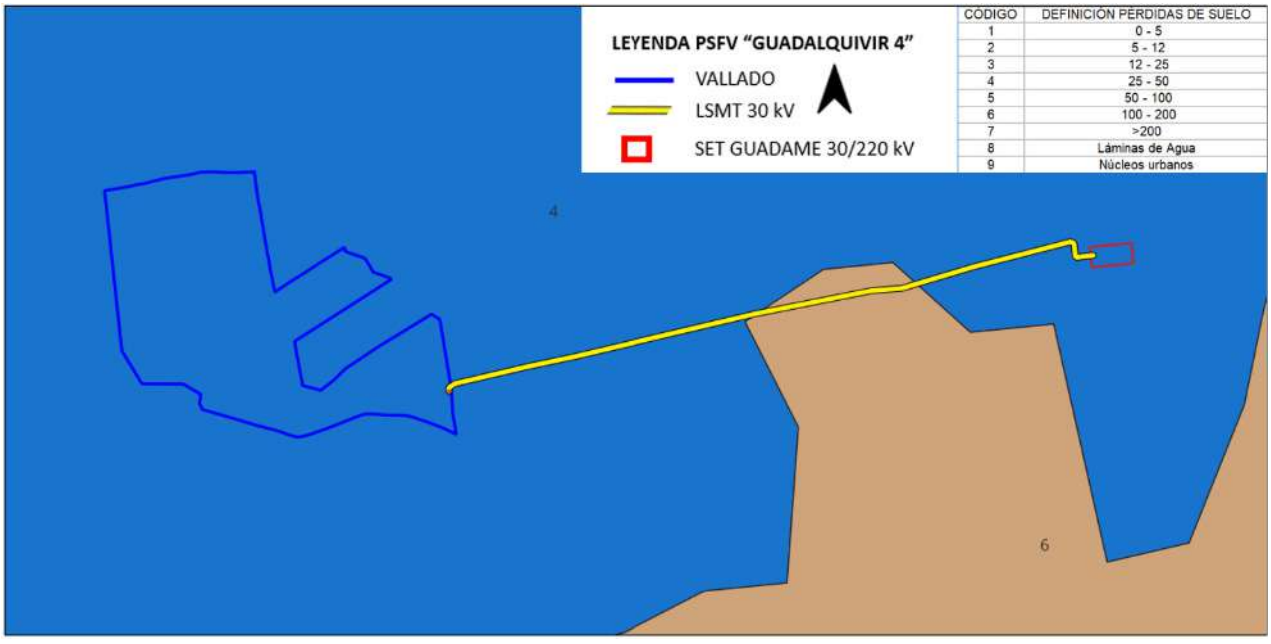


Figura 50. Mapa de estados erosivos (tm/ha·año) en el ámbito de estudio (Fuente: MITECO, elaboración propia)

De acuerdo al Mapa de Estados Erosivos de MITECO, la zona de implantación de la PSFV se corresponde con un nivel 4 (25-50 Tm/ha·año), mientras que, los terrenos atravesados por la LSMT, llegan a alcanzar un nivel erosivo 6 (100-200 Tm/ha·año).

Riesgos de incendios

El ámbito de implantación del proyecto no se encuentra en zonas de peligro de incendios forestales descritos en el apéndice del Decreto 371/2010, siendo muy bajo el índice de riesgo por incendio forestal en la zona de implantación del proyecto.

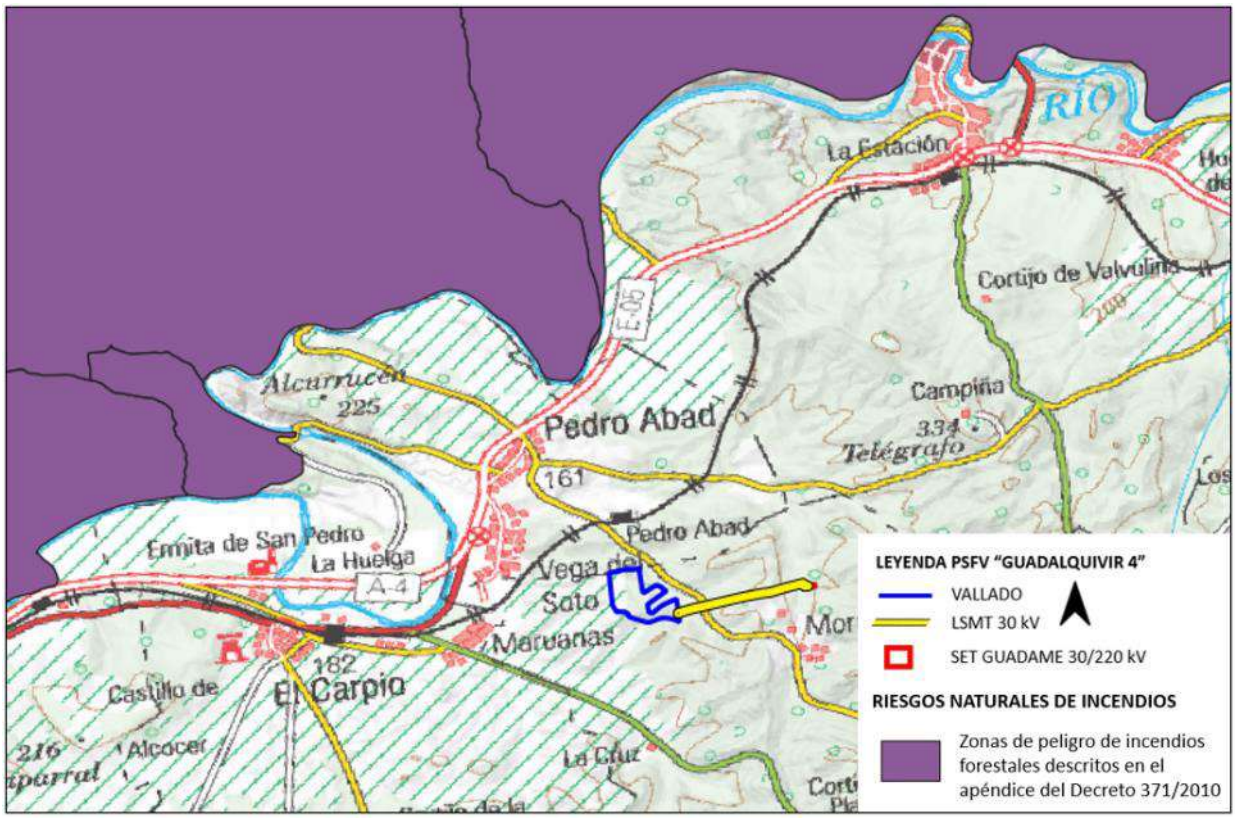


Figura 51. Zonas de peligro de incendios forestales (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

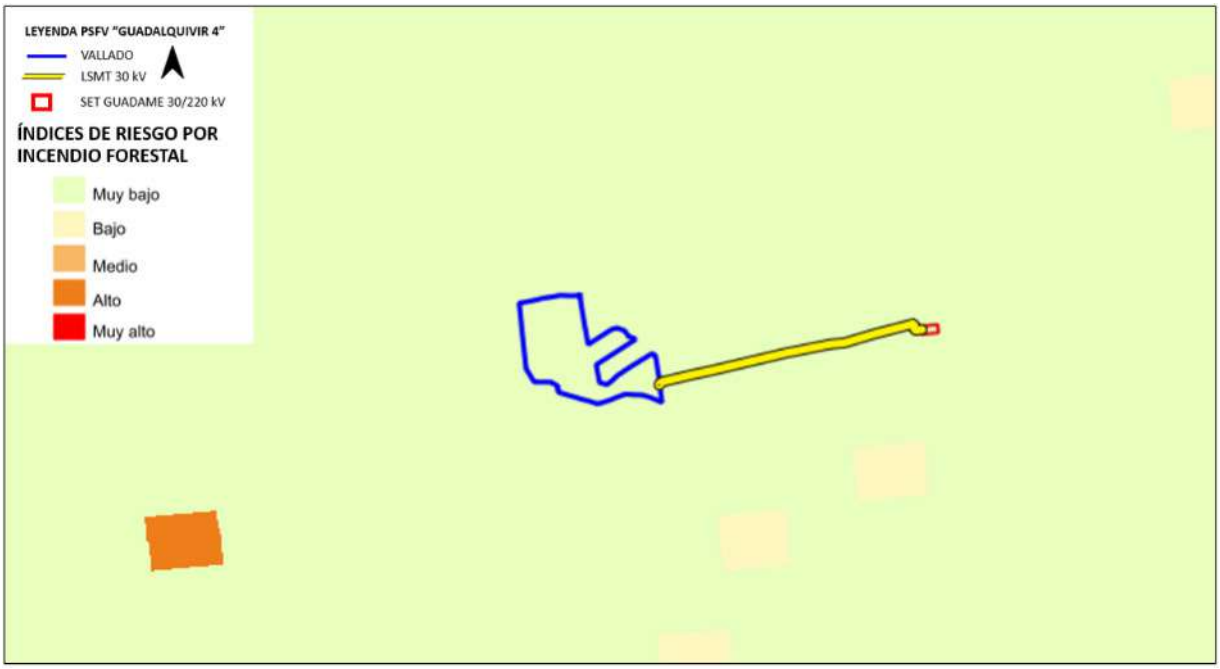


Figura 52. Índices de riesgo por incendio forestal en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

4.3 MEDIO BIÓTICO

4.3.1 VEGETACIÓN

La vegetación potencial de un área viene condicionada por las características ecológicas de la zona, en particular por las condiciones climáticas, edáficas y orográficas, siendo la vegetación actual el resultado de la intervención humana y los procesos naturales sobre la inicialmente existente.

Según la división biogeográfica de la Península Ibérica y Baleares hasta el nivel de sector (según Rivas-Martínez, 1987), el ámbito de estudio se sitúa en el marco de la provincia Bética, sector Hispalense, Subsector Hispalense.

Reino	Holártico
Región	Mediterránea
Subregión	Mediterránea-Occidental
Provincia	Bética
Sector	Hispalense/ Hispalense

Tabla 35. Biogeografía del área de implantación del proyecto (Fuente: Rivas Martínez, 1987)

A continuación, se realiza una descripción de la vegetación potencial y actual de la zona afectada por el proyecto y sus aledañas.

Vegetación potencial

Las series de vegetación potencial del área de implantación, según el Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez, se corresponde con las series 24ea y 27b:

- 24ea. Serie mesomediterranea bética, marianense y araceno-pacense basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP encinares. Faciación termófila con *Pistacia lentiscus*.
- 27b. Serie termomediterranea bético-algarviense seco-subhúmedo-humeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

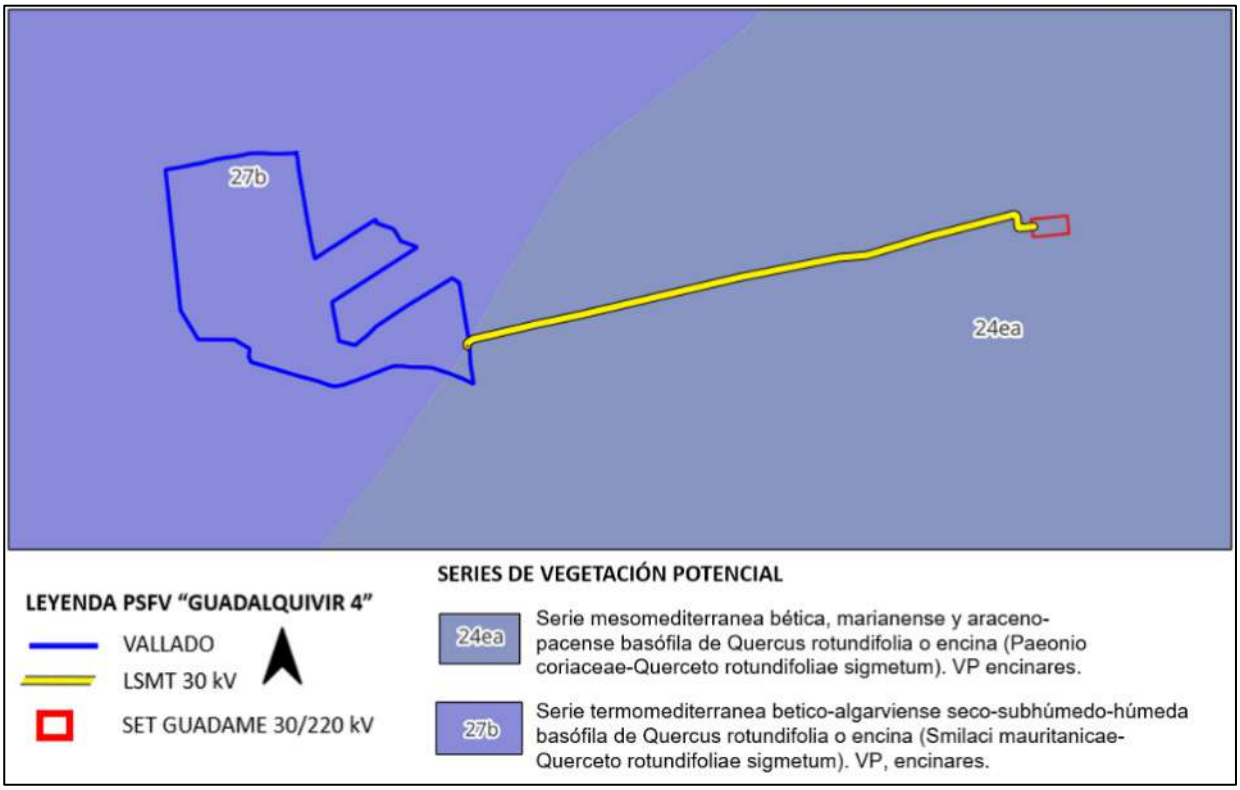


Figura 53. Series de vegetación en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, Series de Vegetación de Rivas Martínez)

La serie basófila bética marianense y araceno-pacense de la carrasca (24e), en su etapa madura, es un bosque de talla elevada en el que *Quercus rotundifolia* suele ser dominante. Únicamente en algunas umbrías frescas, barrancadas y piedemontes, los quejigos (*Quercus faginea subsp. faginea*, *Quercus x marianica*) pueden alternar o incluso suplantar a las encinas. También en las áreas

mesomediterráneas cálidas el acebuche y el lentisco (*Olea europaea subsp. sylvestris, Pistacia lentiscus*) están inmersos en el carrascal y, con su presencia, así como con la de los lentiscar-espinares sustituyentes del bosque (*Asparago albi- Rhamnion oleoidis*) permiten reconocer fácilmente la faciación termófila de esta serie, que representa el amplio ecotono natural con la serie termomediterránea basófila bética de la carrasca (24ea).

Por otro lado, la serie 27b, está ampliamente extendida en Andalucía, tanto en el piso termomediterráneo de la depresión del Guadalquivir (Campiña de Huelva, Aljarafe, Alcores, Vega del Guadalquivir y Campiña baja), como por las vertientes meridionales cálidas de las sierras externas béticas, sobre todo cara al Mediterráneo.

Los bosques que representan la cabeza de serie o clímax de esta biogeocenosis tienen como árbol dominante la carrasca (Quercus rotundifolia), pero albergan un buen número de acebuches (*Olea europaea subsp. sylvestris*), así como en biotopos rupestres algarrobos (*Ceratonia siliqua*) o en ciertas depresiones y umbrías frescas quejigos africanos híbridos (*Quercus x marianica*). De estas etapas maduras re stan pocos vestigios, ya que el alto valor agrícola de los suelos ha supuesto casi su desaparición.

Las etapas de regresión son las siguientes:

Nombre de la serie	**Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina (24e)**
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Paeonio coriaceae - Querceto rotundifoliae sigmetum*
Bosque	*Quercus rotundifolia*
	Paeonia coriacea
	Paeonia broteroi
	Festuca triflora
Matorral denso	*Quercus coccifera*
	Rhammus alaternus
	Retama sphaerocarpa
	Genista speciosa
Matorral degradado	*Echinospartum boisseri*
	Phlomis crinita
	Thymus baeticus

Nombre de la serie	Bética y mariánico-monchiquense calcícola de la encina (24e)
	Digitalis obscura
Pastizal	*Brachypodium phoenicoides*
	Stipa bromoides
	Asteriscus aquiaticus
Nombre de la serie	**Bética calcícola de la encina (27b)**
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*
Nombre fitosociológico	*Smilaci-Querceto rotundifoliae sigmentum*
Bosque	*Quercus rotundifolia*
	Smilax mauritánica
	Olea sylvestris
	Chamaerops humilis
Matorral denso	*Asparagus albus*
	Rhammus oleoides
	Quercus coccifera
	Aristolochia baetica
Matorral degradado	*Coridothymus capitatus*
	Teucrium lusitanicum
	Pholomis purpurea
	Micromeria latifolia
Pastizal	*Brachypodium ramosum*
	Hyparrenia pubescens
	Brachypodium distachyon

Tabla 36. Etapas de regresión de las series de vegetación del ámbito de estudio (Fuente: Mapa de series de vegetación de Rivas Martínez, 1987)

Vegetación actual

En cuanto a la vegetación actual presente en la zona del proyecto, según los datos de ocupación del suelo del SIOSE 2014 y CORINE 2018, se corresponde principalmente con terrenos de cultivos herbáceos de regadío y olivar.

La PSFV se asienta sobre tierras agrícolas, tanto de cultivos herbáceos en regadío como de olivos.

El trazado de la línea soterrada discurre principalmente por lindes entre cultivos agrícolas de herbáceas en secano y olivar. También existen en la zona cultivos de almendros y algunos de

girasol. El trazado presenta cruce con un arroyo innominado, afluentes del arroyo de la Vega, sin vegetación asociada y con el arroyo del Asno, que sí presenta vegetación natural formada por tarajes (*Tamarix*) y cañas (*Arundo donax*).

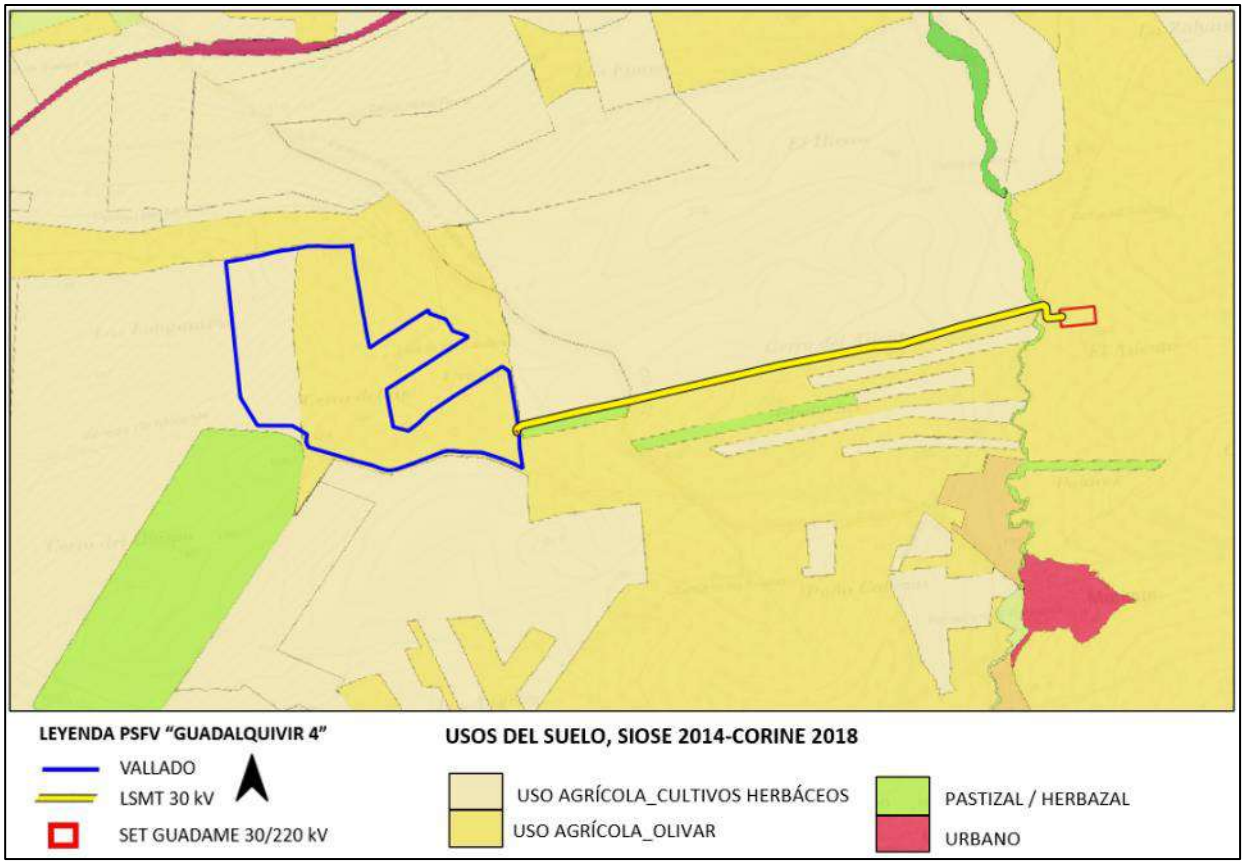


Figura 54. Usos del suelo en el ámbito del proyecto (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia)



Figura 55. Terrenos de cultivo



Figura 56. Olivar en la zona de implantación de la PSFV.

Flora de interés y flora amenazada

Se consulta la información disponible en el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) para las cuadrículas 30SUH70, donde se ubica el proyecto.

En este inventario se recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Mediante una malla de 10x10 km que cubre todo el territorio nacional, realizando clasificaciones e identificaciones individuales de especies para cada una. Cada cuadrícula ocupa 10.000 hectáreas del territorio, por lo que los resultados indican las especies orientativas que pueden encontrarse en la zona de estudio.

Las especies de interés correspondientes a la cuadrícula UTM 30SUH70, recogidas en el IEET, se enumeran en la siguiente tabla:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CUTM 10x10	FUENTE
Malvella sherardiana	-	30SUH70	Atlas y Libro Rojo de Flora Vascular Amenazada de España 2010

Tabla 37. Flora incluida en el IEET en las cuadrículas UTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET 2015)

Por otro lado, se consulta la información disponible en el programa Anthos, desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España. El ámbito geográfico general del proyecto es la Península Ibérica, las Islas Baleares e Islas Canarias como representación de las unidades biogeográficas de manera que se pueda estudiar la distribución de uno o varios taxones en todo el territorio nacional y zonas aledañas.

Tras la consulta del mapa de distribución Anthos, se han identificado los siguientes taxones, correspondientes a la cuadrícula 30SUH70, en la que se implanta el proyecto:

- *Anchusa undulata* subsp. *Granatensis*
- *Arabis párvula*
- *Campanula transtagana*
- *Carlina gummífera*
- *Chrozophora tinctoria*

- *Cleome violácea*
- *Daucus crinitus*
- *Elaeoselium foetidum*
- *Equisetum ramosissimum*
- *Juncus foliosus*
- *Lavandula pedunculata*
- *Lythrum hyssopifolia*
- *Malvella sherardina*
- *Scolymus maculatus*
- *Selaginella denticulata*
- *Teucrium haenseleri*
- *Thymus mastichina* subsp. *Mastichina*
- Thymus zygis subsp. Sylvestris
- Trifolium resupinatum
- Vitex agnus-castus

Otras fuentes consultadas fueron:

- Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 Km, de la CAGPyDS, que proporciona datos sobre la distribución de las especies de la flora y la fauna silvestre de Andalucía que son objeto de seguimiento periódico y muestra las citas de especies de flora y fauna pertenecientes a los diferentes trabajos de seguimiento de la biodiversidad en Andalucía, así como su presencia en el Listado y Catálogo de Flora y Fauna Silvestre Amenazada de Andalucía o su catalogación como Flora Amenazada y de Interés de Andalucía (FAME). Los datos de seguimiento, en su mayoría, proceden de trabajos de campo realizados por la propia administración (censos, muestreos, inventarios, avistamientos, etc…). para la zona donde se ubica la instalación, la consulta realizada al visor, ha puesto de manifiesto la presencia de las siguientes especies leñosas o herbáceas incluidas en el Libro Rojo de la Flora Amenazada Andaluza o en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAME	LAESRPE
Malvella sherardiana	-	x	-
Celtis australis	Almez	x	-

Tabla 38. Especies de flora amenazada y de interés, potencialmente presente en la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM-CICA: Distribución de especies amenazadas y de interés, elaboración propia)

A nivel autonómico, el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE), en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, es un instrumento por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats. Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO). Las especies identificadas, no están incluida en el listado LAESPE, disponible en la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

De la especie *Malvella sherardiana,* catalogada como Flora Amenazada y de Interés de Andalucía (FAME) y recogida en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular, se conocen escasas poblaciones alejadas entre sí, varias andaluzas y muy pocas en el centro de la Península.



Figura 57. Distribución de Malvella sherardian (Fuente: MITECO)

En algunas poblaciones la especie no ha sido encontrada en las últimas décadas, siendo los herbicidas y la alteración del hábitat sus principales amenazas. Se encuentra en zonas ruderalizadas y arvenses como cultivos de girasol, olivares, barbechos, márgenes de cultivos y laderas con escasa vegetación sobre margas y otros sustratos básicos.

De la especie *Celtis australis,* catalogada como Flora Amenazada y de Interés de Andalucía (FAME) y recogida en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular, se presenta disperso por todo el territorio andaluz tanto en terrenos abiertos como en zonas rocosas de montaña. Es difícil distinguir entre ejemplares silvestres y escapados de cultivos antiguos. Las poblaciones naturales se encuentran siempre en lugares rocosos, escarpados y secos, aunque tienen preferencia por sitios húmedos y arenosos. Existe una estrecha relación en Andalucía entre el agua, su aprovechamiento y este taxón, hecho que se reafirma al encontrarse ejemplares casi siempre cerca de pozos, acequias y molinos, tanto actuales como en conjuntos arqueológicos.

Dados los usos actuales del suelo de los terrenos de implantación del terreno (cultivos herbáceos y leñosos) no se prevé la presencia de las especies de flora de interés y flora amenazada potencialmente presente presentes, según las fuentes consultadas.

Árboles y arboledas singulares

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible mantiene un Inventario de Árboles y Arboledas singulares presentes en el territorio de la Comunidad Autónoma, entendiéndose por árbol y arboleda singular los ejemplares, de porte arbóreo y agrupaciones de varios árboles que destaquen por su tamaño, forma, edad, interés histórico o cultural y/o rareza.

En la zona de implantación de la PSFV **no** se localiza ningún árbol o arboleda singular incluida en el inventario. Localizándose la más próxima a más de 4,5 km al oeste de la PSFV, la arboleda singular denominada Eucaliptos de las Grúas, incluida en el inventario y asociada al curso del río Guadalquivir.

Bosques isla y setos

Los bosques isla son, en su mayoría, restos de ecosistemas anteriores a la transformación agrícola que han quedado aislados y que resultan de vital importancia para la preservación de la biodiversidad de la flora y fauna local. Su valor se incrementa al servir de nexos de unión o

corredores, junto con los bosques de ribera, que permiten los desplazamientos y las relaciones de las especies entre los distintos hábitats naturales.

El Inventario, Cartografía y Caracterización de la cubierta vegetal aislada e intersticial (Bosques isla y setos) de Andalucía, propuestas para su gestión y protección (EGMASA, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, febrero 2005) **no** registra la presencia bosques isla ni setos próximos a la zona de implantación del proyecto.

Recursos etnobotánicos

Entendemos por etnobotánica el estudio del aprovechamiento de determinadas especies vegetales por parte del hombre, las cuales han servido tradicionalmente para fabricar instrumentos y herramientas, confección de ropa de abrigo, alimentación, uso medicinal, etc.

La cartografía de recursos etnobotánicos, realizada por la Consejería en el año 2016, incluye la distribución de las distintas especies con interés etnobotánico, indicándose para cada polígono el número de especies que incluye, el estado de conservación de cada una y los usos asignados.

No se identifican recursos de interés etnobotánico en las inmediaciones de la zona de implantación del proyecto.

Planes de recuperación y conservación de flora amenazada

A través del Acuerdo de 13 de Marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos, se da respuesta a la determinación contenida en la Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres relativa a la obligatoriedad de elaborar un Plan de Reintroducción, Recuperación o Conservación para las especies catalogadas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como "extintas", "en peligro de extinción" y "vulnerables".

Los planes de recuperación de especies de flora amenazada en Andalucía son los siguientes:

- Plan de Recuperación y Conservación de Helechos.
- Plan de Recuperación y Conservación de Especies de Altas Cumbres.
- Plan de Recuperación y Conservación de Especies de Dunas, Arenales y Acantilados Costeros.
- Plan de Recuperación del Pinsapo.

La zona de estudio **no** está incluida en ninguno de los planes de recuperación mencionados.

Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Para determinar los hábitats de interés que pudieran encontrase en la zona del proyecto, se analizó la información cartográfica de los Hábitats de Interés Comunitario Terrestres en Andalucía más actual, correspondiente al año 2021. En la zona de implantación de la PSFV **no** se encuentra sobre ningún HIC.

Los HIC del entorno de la zona del proyecto corresponden a hábitats no prioritarios asociados a cauces. Cabe resaltar que ninguno de estos HICs se encuentra próximo a la zona de implantación del proyecto, siendo el HIC 92A0, asociado a los cauces del río Guadalquivir y del arroyo del Asno, el más representativo y cercano al ámbito de estudio, junto al HIC 92D0, vinculado al cauce del río Guadalquivir.

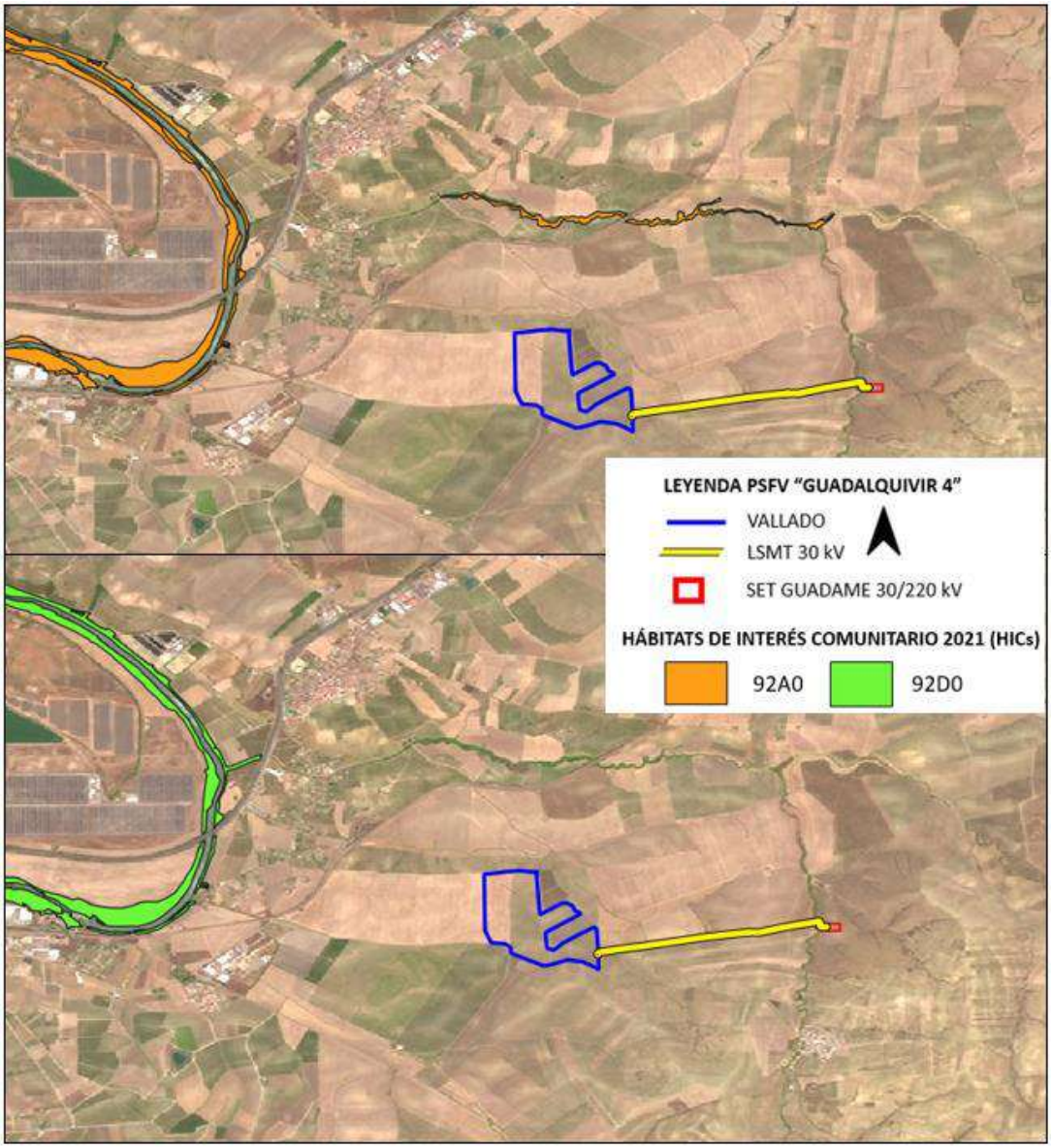


Figura 58. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

TIPO DE HÁBITAT	CÓDIGO
Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	92A0
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	92D0

Tabla 39. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Bosques galería de Salix alba y Populius alba *(92A0)*

En los cursos de agua la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix* (*S. atrocinerea, S. triandra, S. purpurea*), con *Salix salviifolia* preferentemente en sustratos silíceos, *Salix eleagnos* en sustratos básicos, y *S. pedicellata* en el sur peninsular. La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de *Populus* (*P. alba, P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba, S. fragilis*), fresnos, alisos, etc.

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

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

4.3.2 FAUNA

A continuación, se exponen los resultados del inventario de la fauna del ámbito de estudio: se ofrece el listado de las especies presentes, la identificación de los taxones amenazados con representación en la zona, y la identificación y descripción de la situación en el ámbito de las especies de mayor interés y de las áreas y puntos de mayor importancia faunística.

El inventario de las especies de fauna del ámbito se centra principalmente en los vertebrados presentes (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), que son las clases animales potencialmente más

sensibles a la actuación prevista. Se incluye igualmente información sobre la presencia de invertebrados amenazados y peces epicontinentales, en caso de ser identificados.

Inventario Español de Especies Terrestres

En el Inventario Español de Especies terrestres (IEET), se recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Mediante una malla de 10x10 km que cubre todo el territorio nacional, realizando clasificaciones e identificaciones individuales de especies para cada una. Cada cuadrícula ocupa 10.000 hectáreas del territorio, donde se pueden encontrar una gran diversidad de hábitats y ecosistemas. Los resultados ofrecidos y análisis ejecutados indican las especies orientativas que pueden encontrarse en la zona de estudio, y su categoría de protección o amenaza según la normativa vigente.

Las especies identificadas hacen referencia a las especies de vertebrados terrestres incluidas en la cuadrícula 30SUH70 (UTM 10x10), correspondiente a la zona objeto de estudio.

En la cuadrícula seleccionada anteriormente para el ámbito de estudio de la PSFV, se han localizado un total de 120 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 5 son anfibios, 90 aves, 13 mamíferos, 9 reptiles y 3 especies de peces continentales

En las siguientes tablas se expone el detalle de las especies identificadas en la cuadrícula 30SUH70 respecto a los listados y normativa de protección analizada en la zona ámbito de estudio.

AVIFAUNA

Este grupo es el más diverso en la zona, con diferencia, ya que según el IEET en la cuadrícula del ámbito del proyecto se encontrarían un total de 90 especies diferentes.

En el siguiente listado se hace referencia a las especies y su presencia o no en el Listado Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial (LAESPE) y en caso de estar catalogadas, su categoría de amenaza.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Accipiter gentilis	Azor común	LISTADO
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	LISTADO
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	LISTADO
Alauda arvensis	Alondra común	-
Alcedo atthis	Martín pescador común	LISTADO
Alectoris rufa	Perdiz roja	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Anas platyrhynchos	Ánade azulón	-
Apus apus	Vencejo común	LISTADO
Aquila chrysaetos	Águila real	LISTADO
Ardea cinerea	Garza real	LISTADO
Ardea purpurea	Garza imperial	LISTADO
Athene noctua	Mochuelo europeo	LISTADO
Bubo bubo	Búho real	LISTADO
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	LISTADO
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	LISTADO
Buteo buteo	Busardo ratonero	LISTADO
Calandrella brachydactyla	Terrera común	LISTADO
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	LISTADO
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	-
Chloris chloris	Verderón común	-
Cecropis daurica	Golondrina daúrica	-
Cercotrichas galactotes	**Alzacola**	**VULNERABLE**
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	LISTADO
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	LISTADO
Charadrius alexandrinus	Chorlitejo patinegro	LISTADO
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	LISTADO
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	LISTADO
Circaetus gallicus	Culebrera europea	LISTADO
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LISTADO
Circus pygargus	**Aguilucho cenizo**	**VULNERABLE**
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón	LISTADO
Columba livia	Paloma bravía	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	-
Coracias garrulus	Carraca europea	LISTADO
Corvus corax	Cuervo grande	-
Corvus monedula	Grajilla occidental	-
Coturnix coturnix	Codorniz común	-
Cuculus canorus	Cuco común	LISTADO
Cyanopica cyana	Rabilargo	-
Delichon urbicum	Avión común	LISTADO
Dendrocopos major	Pico picapinos	LISTADO
Egretta garzetta	Garceta común	LISTADO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Emberiza calandra	Escribano triguero	-
Emberiza cirlus	Escribano soteño	LISTADO
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LISTADO
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	LISTADO
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	-
Fulica atra	Focha común	-
Galerida cristata	Cogujada común	LISTADO
Gallinula chloropus	Gallineta común	-
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	LISTADO
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	LISTADO
Hippolais pallida	Zarcero común	LISTADO
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	LISTADO
Hirundo rustica	Golondrina común	LISTADO
Ixobrychus minutus	Avetorillo común	LISTADO
Lanius senator	Alcaudón común	LISTADO
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LISTADO
Melanocorypha calandra	Calandria común	LISTADO
Merops apiaster	Abejaruco europeo	LISTADO
Milvus migrans	Milano negro	LISTADO
Motacilla alba	Lavandera blanca	LISTADO
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	LISTADO
Motacilla flava	Lavandera boyera	LISTADO
Muscicapa striata	Papamoscas gris	LISTADO
Nycticorax nycticorax	Martinete común	LISTADO
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	LISTADO
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	LISTADO
Parus caeruleus	Herrerillo común	-
Parus major	Carbonero común	LISTADO
Passer domesticus	Gorrión común	-
Passer montanus	Gorrión molinero	-
Pica pica	Urraca común	-
Picus viridis	Pito real	LISTADO
Porphyrio porphyrio	Calamón común	LISTADO
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	LISTADO
Remiz pendulinus	Pájaro moscón europeo	LISTADO
Riparia riparia	Avión zapador	LISTADO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Serinus serinus	Serín verdecillo	-
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	-
Streptopelia turtur	Tórtola europea	-
Strix aluco	Cárabo común	LISTADO
Sturnus unicolor	Estornino negro	-
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LISTADO
Tetrax tetrax	**Sisón común**	**VULNERABLE**
Tringa totanus	Archibebe común	LISTADO
Troglodytes troglodytes	Chochín paleártico	LISTADO
Turdus merula	Mirlo común	-
Tyto alba	Lechuza común	-
Upupa epops	Abubilla común	LISTADO

Tabla 40. Especies de aves presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia)

De las 90 especies de aves, 61 se encuentran recogidas en el listado como especies de interés especial y, además, 3 de éstas, están catalogadas como Vulnerables. En concreto, estas especies son:

- Vulnerable
  - Alzacola
  - Aguilucho cenizo
  - Sisón común

Estudio de avifauna

Las principales conclusiones derivadas del estudio de la avifauna llevado a cabo en los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4", ubicada en el municipio de Bujalance (provincia de Córdoba), así como en su entorno próximo durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022 (ANEXO IV), son las que se detallan a continuación:

- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de las IBA (Áreas Importantes para las Aves), las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias), las ZEC (Zonas Especiales de Conservación), las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y los espacios protegidos de la RENPA (Red de Espacios Naturales

Protegidos de Andalucía) actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica incluidas en los ACUERDOS de 18 de enero de 2011 y 13 de marzo de 2012, por los que se prueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (Junta de Andalucía).
- El número de especies de aves inventariadas en el área de estudio y su entorno próximo asciende, al menos, a 64 especies ya que no se ha diferenciado entre vencejo común y vencejo pálido.
- El 70,3% de las especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo, es decir, 45 especies, están incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. De ellas, tan sólo hay una especie que tiene una categoría grave de amenaza. Se trata del milano real que está catalogada como "En peligro de extinción". Las restantes especies catalogadas están incluidas en la categoría de "Interés especial".
- Durante el ciclo anual de seguimiento se ha registrado en el área de estudio y su entorno próximo la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias.
- Las rapaces más frecuentes según el número de pasos registrados han sido el cernícalo vulgar (31 pasos, 27,9%) y el ratonero común (25 pasos, 22,5%). Respecto al número de ejemplares observados, la especie de rapaz más abundantes ha sido el milano negro (182 ejemplares, 54,7%). Para las restantes especies de rapaces observadas, tanto el número de pasos como de ejemplares registrados ha sido considerablemente más bajo.
- La presencia de aves esteparias en el área de estudio y su entorno próximo ha sido muy escasa, pues sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el primer trimestre de estudio (abril-julio de 2021).
- De las especies de rapaces y esteparias observadas tan sólo se ha constatado la reproducción para el cernícalo vulgar. Para el resto de especies sólo se ha observado que utilizan el área de estudio y su entorno próximo como área de campeo y caza.

- Los pasos más frecuentes para las rapaces son los que ocurren a altura media, pues han sido observados para nueve (81,8%) de las 11 especies registradas. A continuación, se encuentran los pasos a altura muy baja que han sido observados para siete especies (63,6%), seguidos por los llevados a cabo a altura baja que han sido registrados para seis especies (54,6%). Por último, los pasos menos frecuentes son los que se han realizado a altura alta que tan sólo ha sido observado para cuatro especies (36,4%). En el caso de las esteparias sólo se han observado pasos a altura muy baja.
- La presencia en el área de estudio y su entorno próximo de la única especie sensible según su estado de conservación, el milano real, ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.
- Se ha identificado la presencia de especies de interés, como son el alcaraván y el cernícalo primilla.

En abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

MAMÍFEROS

Encontramos 13 especies en la cuadrícula analizada, aunque como hemos indicado anteriormente, al tratarse de cuadrícula 10x10 kilómetros, debemos considerarlas únicamente como fauna potencial de nuestra zona.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Canis lupus signatur	Lobo	LISTADO
Cervus elaphus	Ciervo	-
Crocidura russula	Musaraña gris	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	-
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-
Martes foina	Garduña	-
Mus musculus	Ratón común	-
Mus spretus	Ratón moruno	-
Oryctolagus cuniculus	Conejo de monte	-
Rattus norvegicus	Rata gris	-
Rattus rattus	Rata común	-
Sus scrofa	Jabalí	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Vulpes vulpes	Zorro	-

Tabla 41. Especies de mamíferos presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia)

De todas las especies de la tabla, sólo una de ellas se encuentra en el LAESPE, el lobo ibérico. Los censos realizados en Andalucía a través del Programa de Actuaciones para la Conservación del lobo en Andalucía IV (Informe anual 2012), describían dos núcleos poblacionales de la especie en Sierra Morena Occidental y Sierra Morena Oriental.



Figura 59. Distribución del lobo en Andalucía (FUENTE: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente)

En cuanto a los datos sobre reproducción, se constató la cría de tres grupos familiares en 2004 y 2005, de dos grupos en 2006, 2007 y 2008, y uno en 2009 y 2010. Después no se ha vuelto a registrar reproducción, quedando la población andaluza de esta especie reducida a individuos aislados sin núcleo reproductor constatado desde ese informe de 2012. Por tanto, se concluye la **no presencia** de esta especie en la zona de implantación de la PSFV.

ANFIBIOS Y REPTILES

En la cuadrícula analizada encontramos que el grupo anfibios está representado por 5 especies, incluidas en el LAESPE a excepción de la rana común.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	LISTADO
Pelodytes ibericus	Sapillo moteado ibérico	LISTADO
Rana perezi	Rana común	-
Salamandra salamandra	Salamandra común	LISTADO
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo	LISTADO

Tabla 42. Especies de anfibios presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia)

En cuanto a reptiles, encontramos 9 especies. Todas las especies, a excepción del galápago de Florida, se encuentran incluidas en el LAESPE.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	LISTADO
Hemorrohois hippocrepis	Culebra de herradura	LISTADO
Mauremys leprosa	Galápago leproso	LISTADO
Natrix maura	Culebra viperina	LISTADO
Podarcis vaucheri	Lagartija andaluza	LISTADO
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	LISTADO
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LISTADO
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LISTADO
Trachemys scripta	Galápago de Florida	-

Tabla 43. Especies de reptiles presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia)

Peces continentales

Finalmente, se incluye el listado de peces continentales, con 3 especies que no se encuentran incluidas en el LAERPE.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Barbus sclateri	Barbo	-
Chondrostoma willkommii	Boga del Guadiana	-
Squalius alburnoides	Calandino	-

Tabla 44. Especies de peces continentales presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, elaboración propia)

En el área de estudio no existen cauces con agua permanente que puedan servir de hábitat a peces continentales.

Riqueza de especies

Se ha consultado la información cartográfica referente a la Riqueza de Especies por cuadrícula 10x10 del MITECO, observándose que la cuadrícula 30SUH70 presenta una riqueza de 129 especies, lo que se corresponde con una riqueza alta.

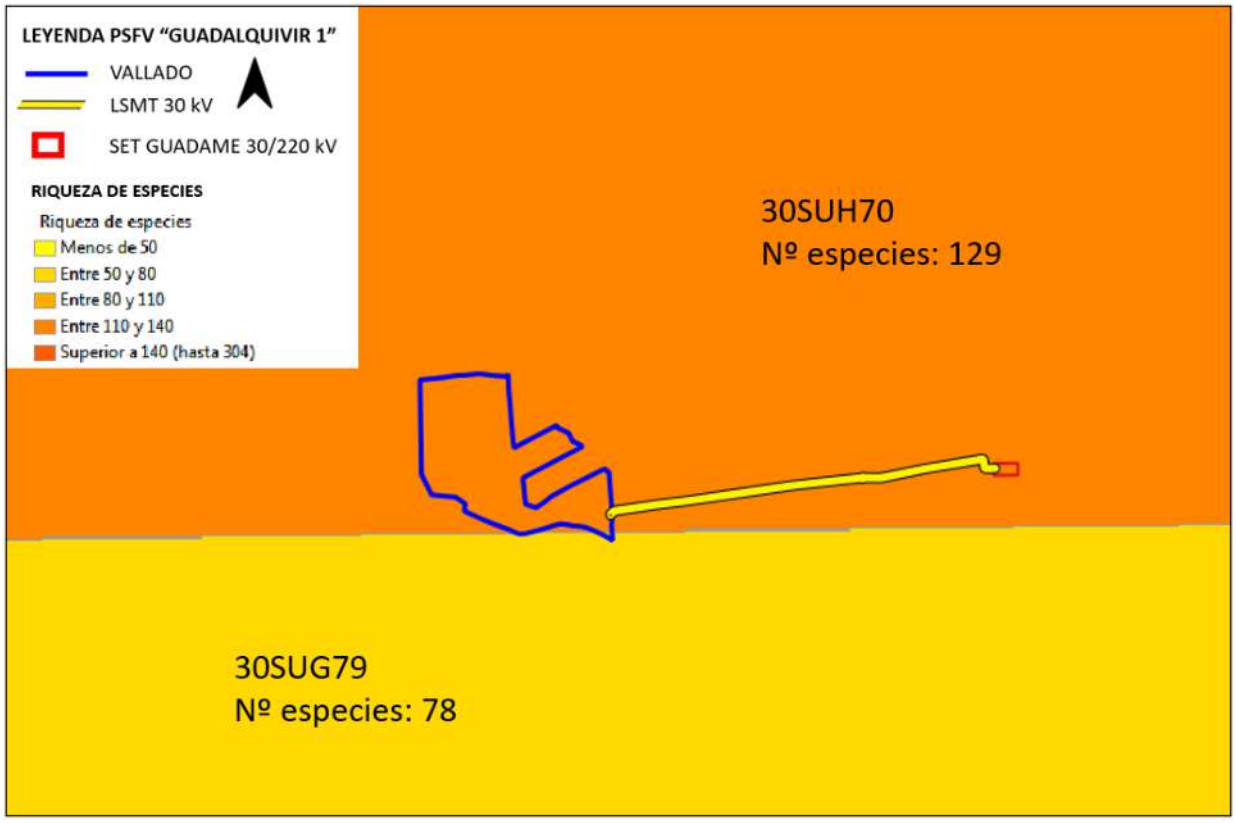


Figura 60. Riqueza de especies en el ámbito del proyecto (FUENTE: MITECO, elaboración propia)

Especies protegidas. Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km

En cuanto a la información extraíble del Visualizador de Especies Protegidas 5x5 km, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a continuación, se expone el listado de especies potencialmente presentes en el ámbito de ubicación del proyecto:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Actitis hypoleucos	Andarríos chico	LAESRPE
Alcedo atthis	Martín pescador	LAESRPE
Alopochen aegyptiaca	Ganso del nilo	-
Anas crecca	Cerceta común	-
Anas platyrhynchos	Ánade real	-
Anser anser	Ánsar común	-
Ardea cinerea	Garza real	LAESRPE
Ardea purpurea	Garza imperial	LAESRPE
Ardeola ralloides	**Garcilla cangrejera**	**EN**
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	LAESRPE
Calidris	Correlimos tridáctilo	LAESRPE
Calidris alpina	Correlimos común	LAESRPE
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	LAESRPE
Chroicocephalus ridibundus	Gaviota reidora	-
Ciconia ciconia	Cigüeña común	LAESRPE
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	LAESRPE
Circus pygargus	**Aguilucho cenizo**	**VU**
Egretta garzetta	Garceta común	LAESRPE
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LAESRPE
Fulica atra	Focha común	-
Gallinula chloropus	Gallineta común	-
Hieraaetus fasciatus	**Águila perdicera**	**VU**
Himantopus himantopus	Cigüeñuela	LAESRPE
Ixobrychus minutus	Avetorillo común	-
Larus michahellis	Gaviota patiamarilla	-
Lynx pardinus	**lince ibérico**	**EN**
Nycticorax nycticorax	Martinete	LAESRPE
Phalacrocorax carbo	Cormorán grande	-
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco	LAESRPE
Porphyrio porphyrio	Calamón común	LAESRPE
Rallus aquaticus	Rascón	-
Spatula clypeata	Pato cuchara	-
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	LAESRPE
Tetrax tetrax	**Sisón**	**VU**
Tringa ochropus	Andarríos grande	LAESRPE
Vanellus vanellus	Avefría	-

Tabla 45. Especies protegidas potencialmente presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: Visualizador de Especies Amenazadas de Andalucía 5x5 km, elaboración propia)

Áreas de interés faunístico

La zona de implantación del proyecto no solapa con ningún espacio de interés para la fauna que haya motivado su integración en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) o en la Red Natura 2000.

En cuanto a EENNPP, encontramos un Parque Periurbano al norte de Villafranca de Córdoba, denominado Fuente Agria, y el Monumento Natural "Meandro de Montoro", asociado al tramo medio del río Guadalquivir a su paso por Montoro.

En el caso de la Red Natura 2000, los espacios más próximos son:

- ZEC Río Guadalquivir – Tramo Medio (ES 6130015), a más de 2 km al oeste de la PSFV.
- ZEC Guadalmellato (ES6130006), a más de 7 km al noroeste.
- ZEC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro (ES6130005), a más de 10 km al norte.

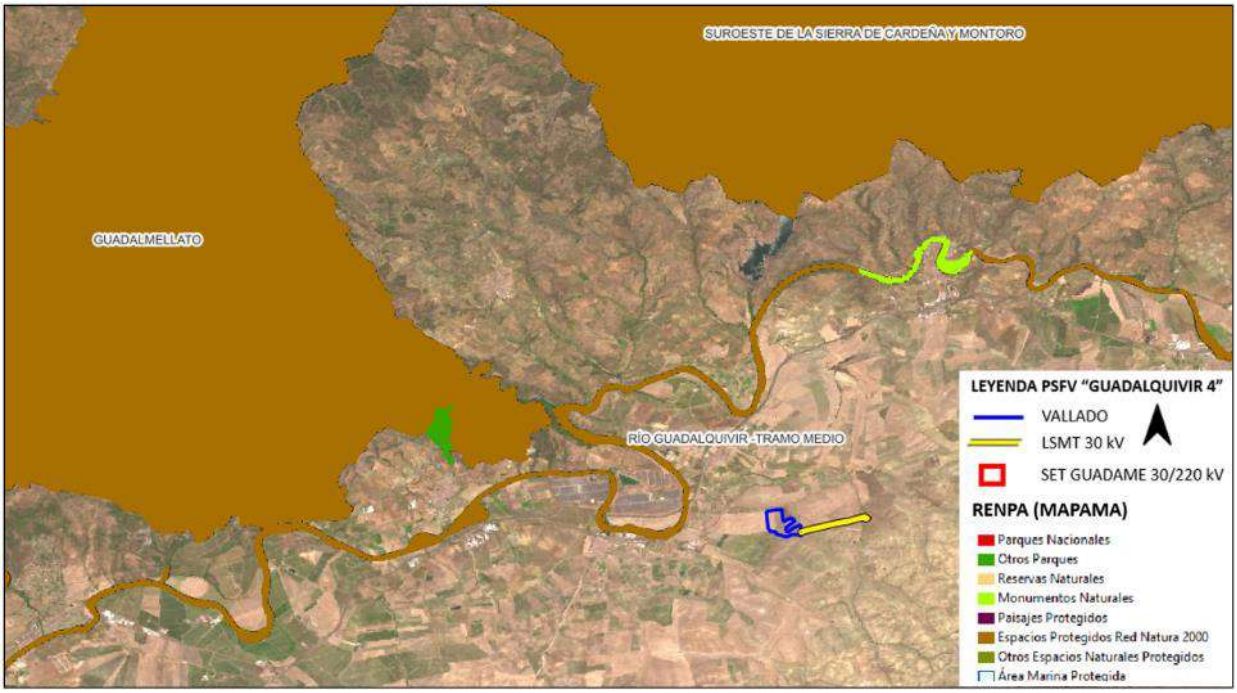


Figura 61. Localización de espacios RENPA y de la Red Natura 2000 más próximos al emplazamiento del proyecto (REDIAM, elaboración propia)

Tampoco coincide con ningún área que haya sido identificada como de importancia para las aves (IBA) o como zona importante para los mamíferos en España (ZIM), siendo los más próximos:

- ZIM Sierra Morena Central (a más de 5 km al noroeste)

- IBA Campiña Alta de Córdoba (a aproximadamente 1,5 km al suroeste)

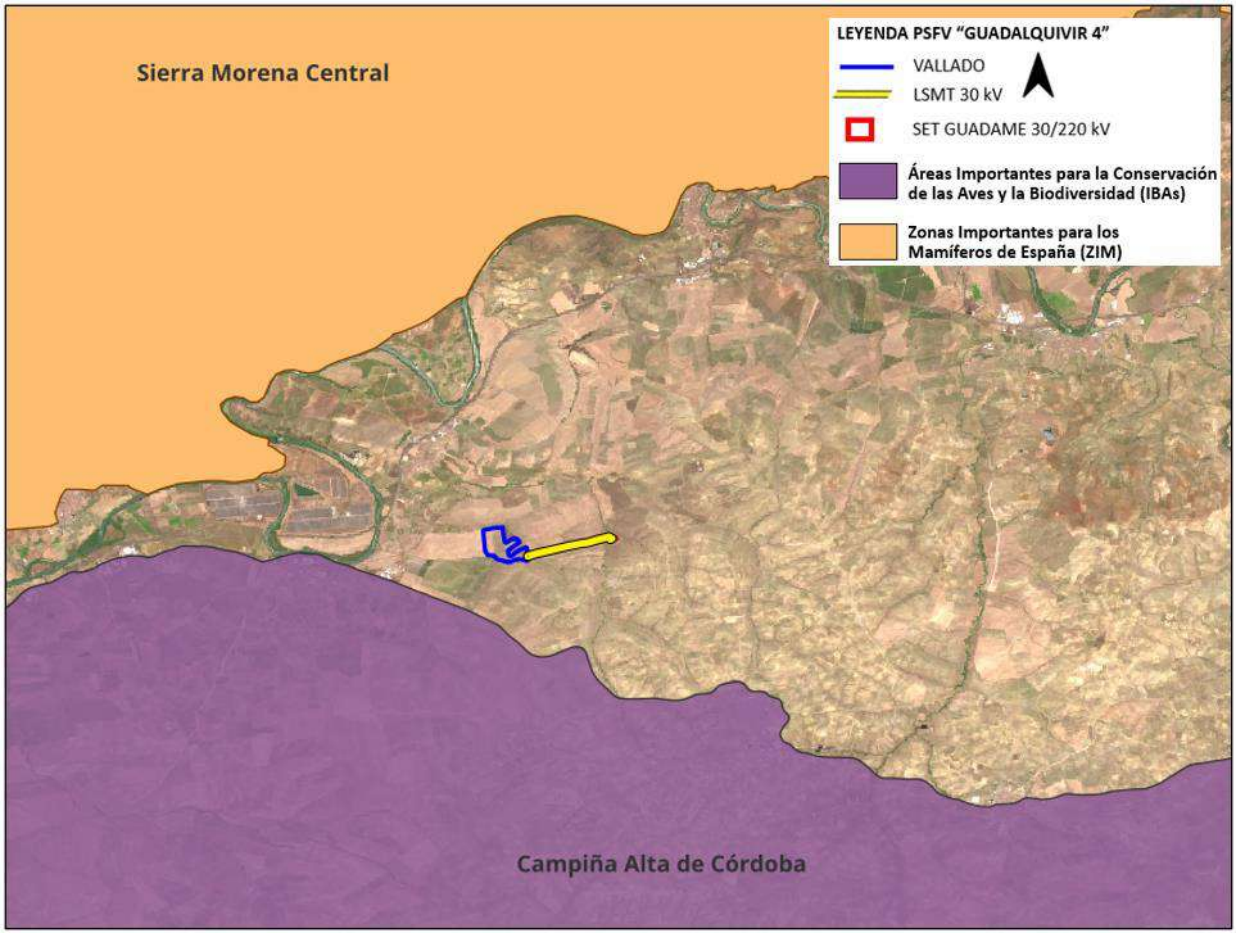


Figura 62. Localización de los ZIM e IBAs más próximos al emplazamiento del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia).

Ámbitos de aplicación de planes de recuperación y conservación de especies amenazadas

Se analiza en este capítulo la inclusión de la poligonal del proyecto dentro de algún ámbito de aplicación de planes de recuperación y conservación de especies amenazadas. A continuación, se describe la situación de la PSFV con respecto a los ámbitos de aplicación de estos planes:

- **Ámbito de aplicación del plan de conservación del lince ibérico.** El ámbito del proyecto queda fuera del ámbito de aplicación de dicho plan, aunque encontramos una extensa zona potencial, a 4 km al norte de la zona de implantación del proyecto.

  Asimismo, se ha consultado el visor cartográfico del Proyecto Life+IBERLINCE, donde puede observarse el Área de Distribución de lince y los atropellos constatados. La zona de implantación limita al noroeste con el área de distribución de la especie correspondiente a Guadalmellato, según datos del año 2016, y hay algún atropello registrado en zonas cercanas entre los años 2015-2018. Teniendo en cuenta estos datos, y que el proyecto se

localiza muy próximo al área de distribución para la especie denominada Guadalmellato, podría darse la presencia puntual y ocasional de la especie en la zona.

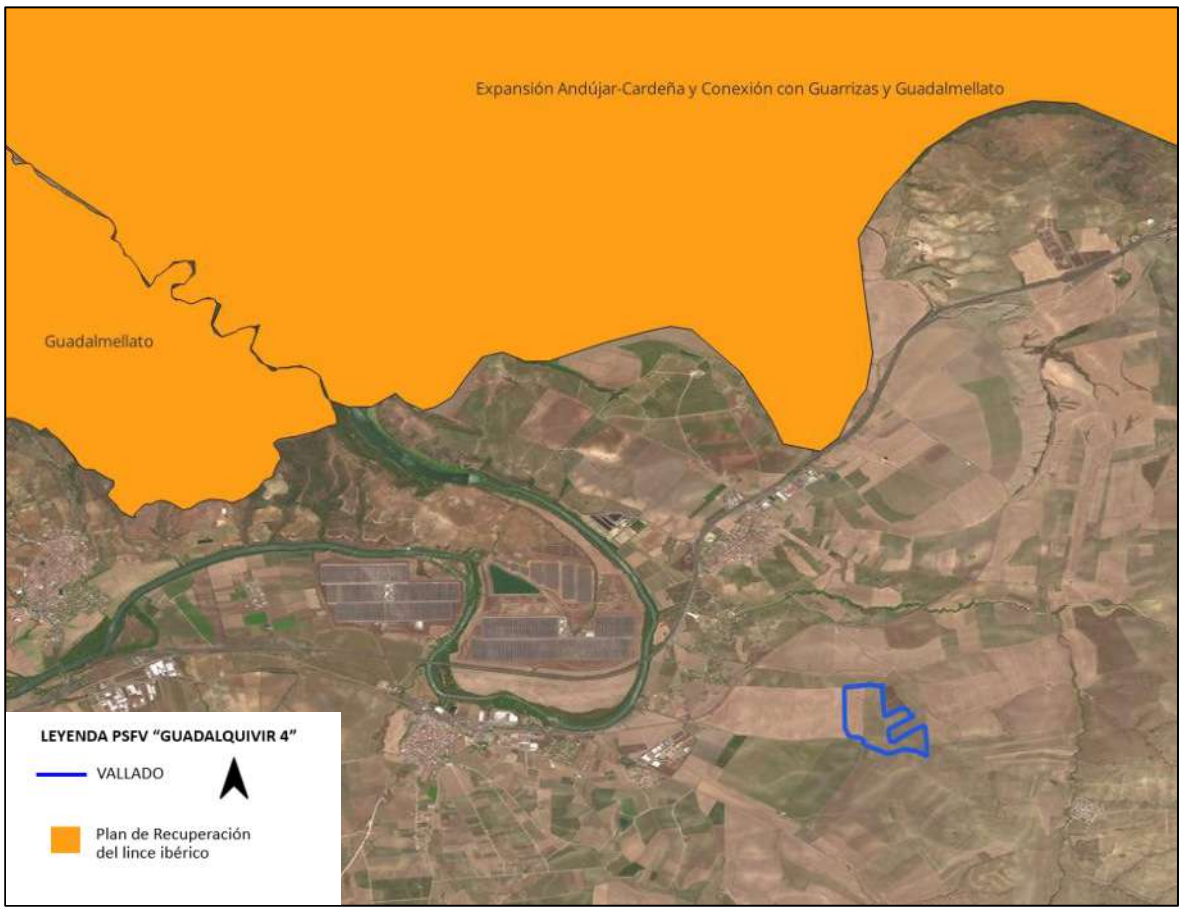


Figura 63. Plan de Recuperación del Lince Ibérico en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

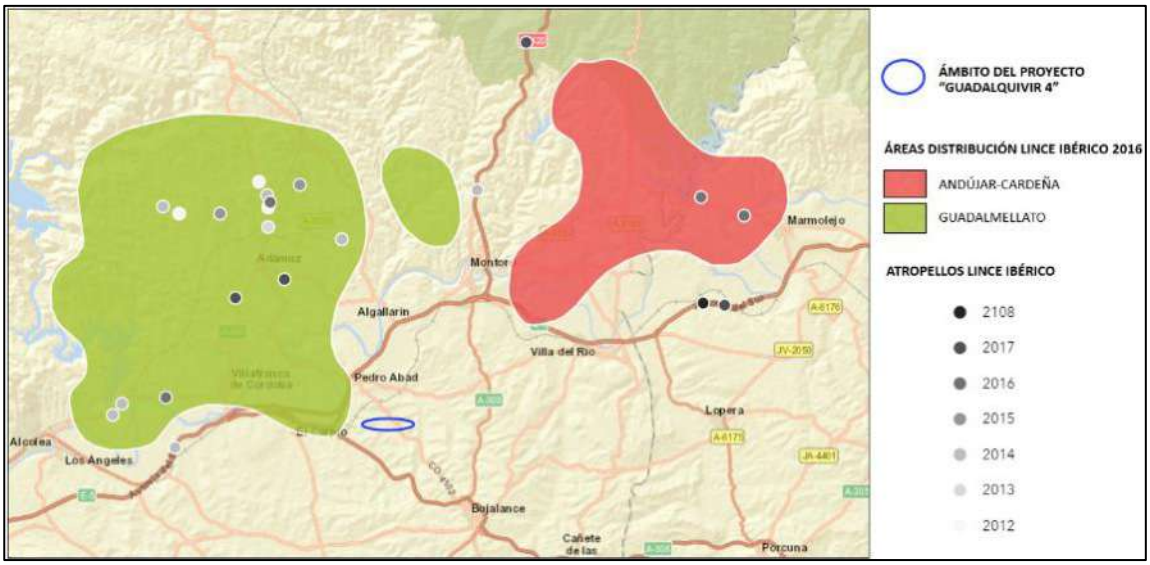


Figura 64. Áreas de distribución del lince ibérico y atropellos registrados entre 2010 y 2018 (Fuente: Proyecto Life+IBERLINCE, elaboración propia)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial**. El ámbito de aplicación de este plan lo encontramos fuera del proyecto, en concreto a 4,5 km al oeste y 3,5 km al norte de las parcelas. La línea de evacuación, al ser soterrada, no interfiere de forma alguna con este Plan de Recuperación. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han identificado ejemplares de águila imperial.

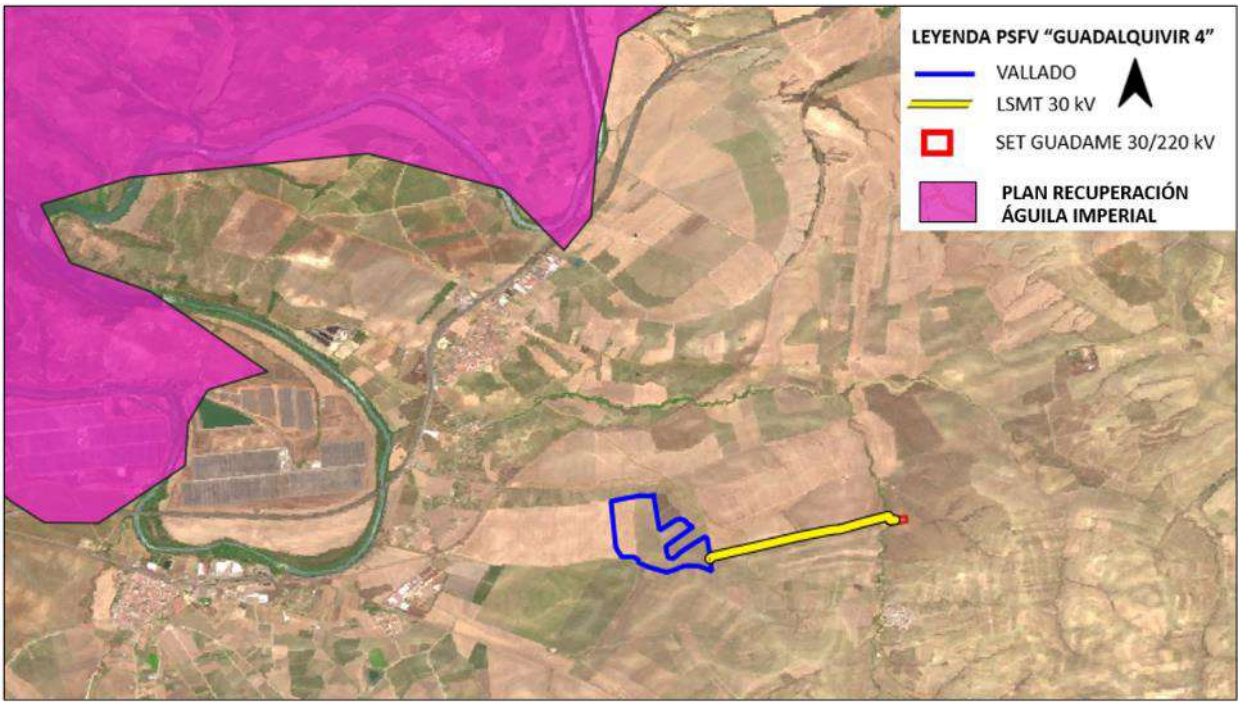


Figura 65. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias.** La PSFV queda fuera del ámbito de aplicación, situándose ésta a aproximadamente 1 km al norte de las Campiñas de Córdoba-Baena, correspondientes al ámbito de aplicación de estas especies, en concreto de aguilucho cenizo, sisón y avutarda. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han identificado ejemplares de aves incluidas en el Plan de Conservación de Aves Esteparias.

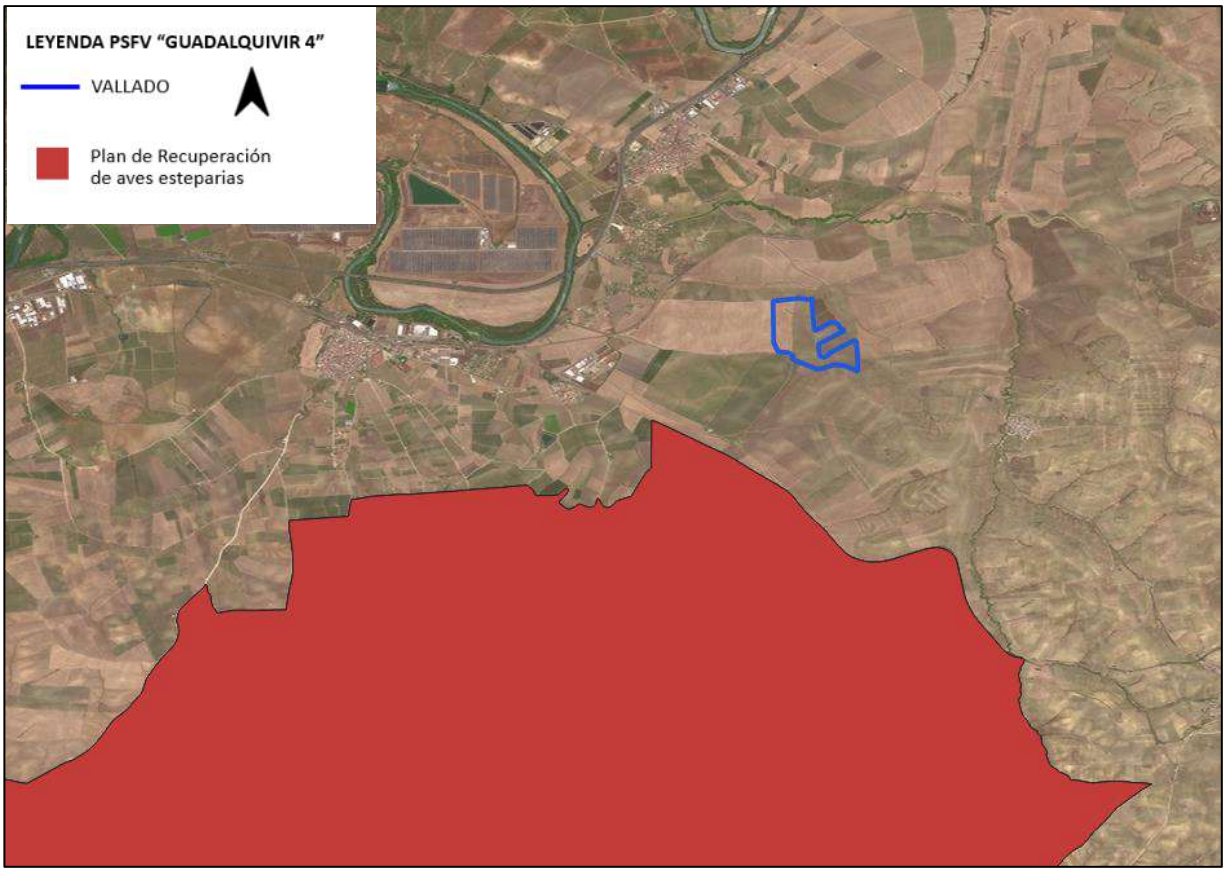


Figura 66. Zona de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (aguilucho cenizo, sisón y avutarda) (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

- **<u>Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas.</u>** La PSFV queda fuera del ámbito de aplicación de dicho plan, localizándose una amplia zona de aplicación de este plan para el buitre negro, 22 km norte, y 3 zonas para el milano real 29, 31, y 34 km al sur, respectivamente, con respecto a la ubicación de la PSFV. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, se ha identificado la presencia del milano real, aunque ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.

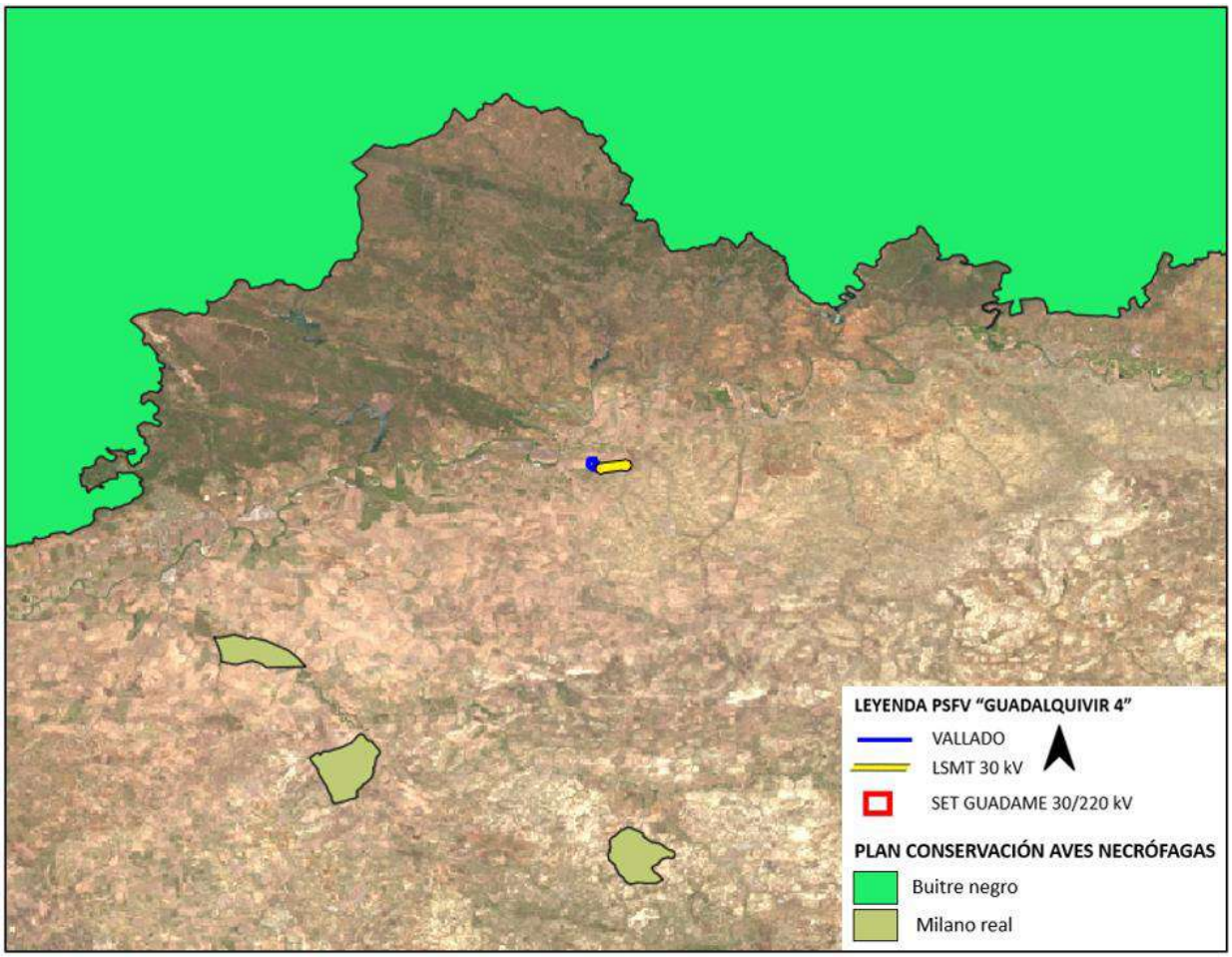


Figura 67. Ámbitos de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales.** La PSFV no se encuentra dentro de ninguna zona con aplicación de este plan de conservación, y las más cercanas son Los Sotos de la Albolafia, en Córdoba (30,3 km al suroeste) y las lagunas Quinta y Rincón del Muerto, a 23,9 km y 24 km al sureste.
- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales**. La PSFV no se encuentra dentro de este ámbito.

Inventario de lugares importantes para la conservación de anfibios y reptiles

La cuadrícula donde se ubica el proyecto no está incluida en estos inventarios.

Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE)

En Europa, España es el país con mayor importancia para las aves ligadas a entornos esteparios y agrícolas, siendo Andalucía la región con mayor número de especies exclusivas de estos medios, concretamente 25, de las cuales 15 poseen cierto grado de amenaza.

Con objeto de promover la conservación de las aves esteparias, en 2007, la entonces Consejería de Medio Ambiente delimitó, en el ámbito de aplicación del Programa de actuaciones para la Conservación de las Aves Esteparias, las Zonas Importantes para las Aves Esco2arias (ZIAE) de Andalucía, en las cuales se incluyen las áreas prioritarias de este tipo de aves.

Consultada la información disponible en la REDIAM, se observa que la zona de ubicación del proyecto no está incluida en ZIAE, si bien al sur se localiza la ZIAE Campiña de Córdoba-Baena.

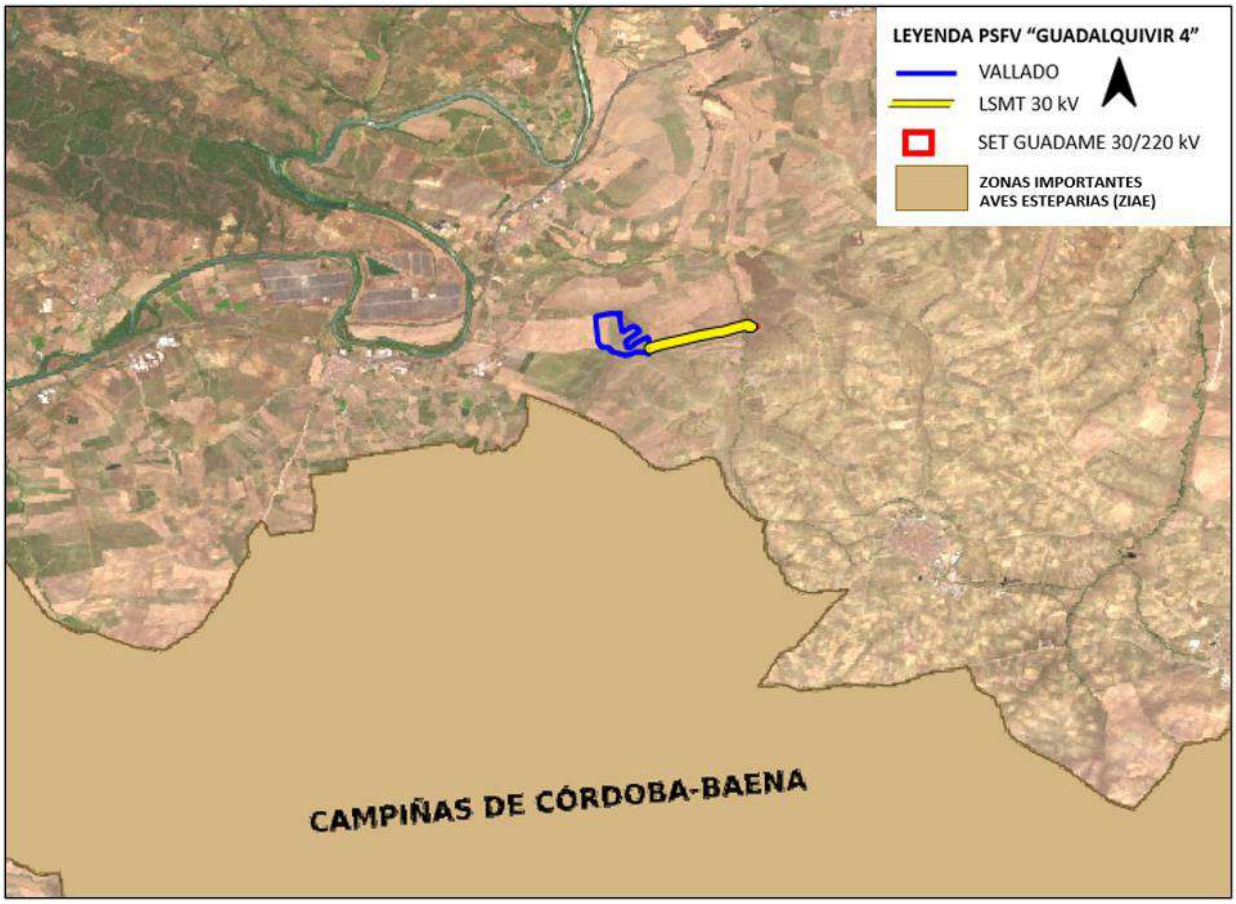


Figura 68. ZIAEs más próximas a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zonas de protección para la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

Aunque en el proyecto que nos ocupa no se incluye línea eléctrica aérea de alta tensión, el proyecto no se localiza en zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en las líneas de alta tensión.

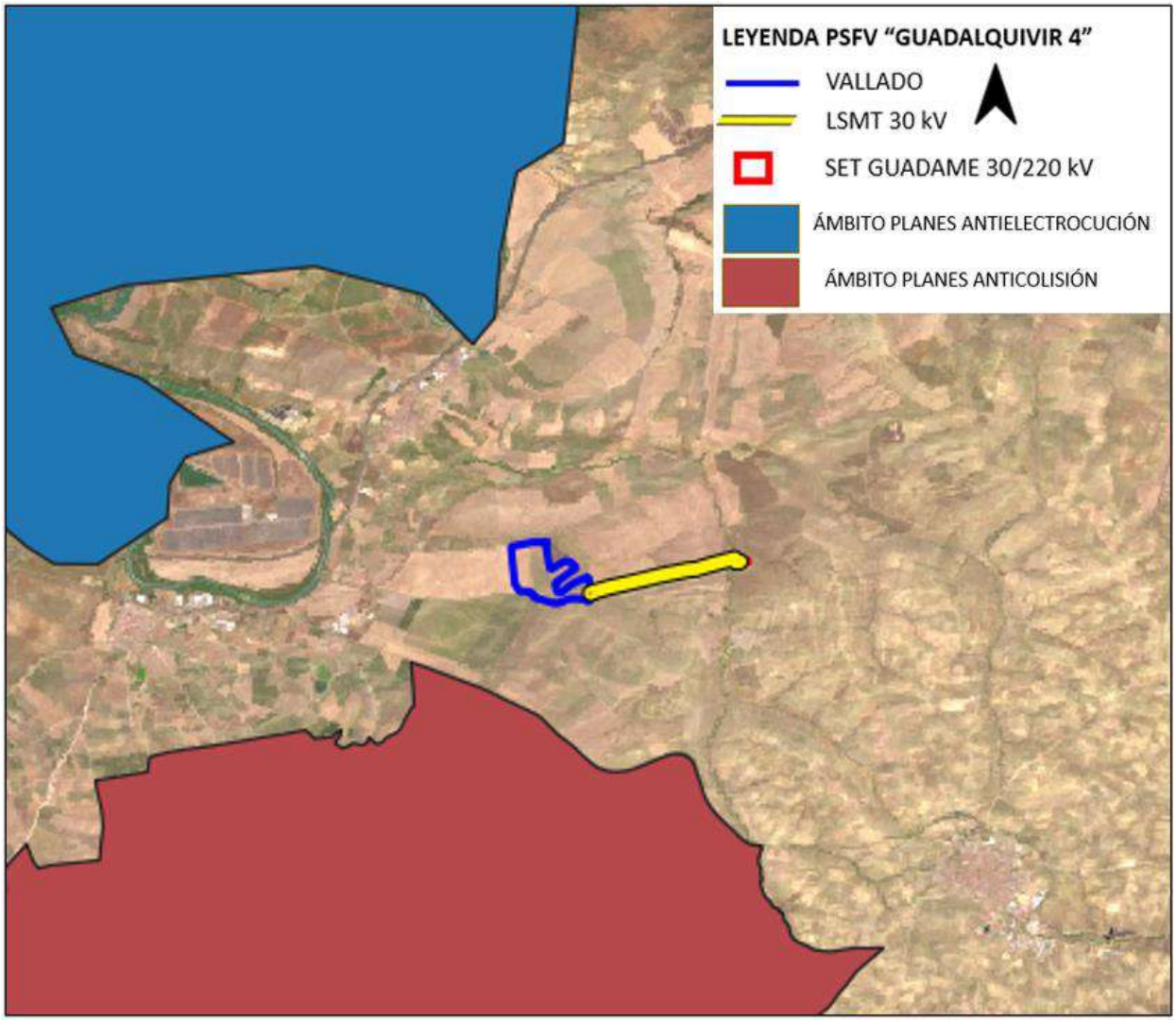


Figura 69. Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, próximas al proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Conectividad ecológica

Se ha realizado un análisis para detectar pasillos o corredores ecológicos a través de los cuales se puede producir la dispersión de especies, atendiendo a la base de la teoría de la biogeografía de las islas de Macarthur y Wilson (1967). En base a ello se han identificado las islas de mayor biodiversidad y como se dispersarían las especies entre dichas islas, prestando especial atención a la fauna, por su mayor movilidad.

El principal corredor ecológico que encontramos en la zona de implantación del proyecto es el río Guadalquivir-Tramo Medio, a 2,4 km al oeste del vallado perimetral de la PSFV. Se trata de una zona de especial conservación (ZEC) perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, que

desarrolla una función esencial de conectividad conectando con Guadalmellato, Guadiato-Bembézar y Tramo Inferior del Río Guadajoz.

Los pasillos dominantes en la zona, a nivel terrestre se corresponden con los cauces y riberas de los arroyos cercanos. En ningún caso se va a ver interferido por la actuación que se propone, dado que el diseño del proyecto se ha realizado priorizando la no afección a cauces y su vegetación de ribera. De hecho, se proponen medidas específicas para la potenciación de las formaciones de ribera existentes para favorecer la conectividad ecológica que ejercen estos hábitats. A ello se une la creación de pantallas vegetales en las lindes del parque solar fotovoltaico, que serán formaciones de tipo seto lineal que favorece el establecimiento de fauna y la interconexión entre ecosistemas.

El vallado previsto para el parque también se ha diseñado de forma que cumpla las especificaciones del artículo 70 del Reglamento de Ordenación de Caza (Decreto 126/2017, de 25 de julio) en cuanto al paso de animales silvestres, de modo que se garantiza la permeabilidad del mismo al paso de fauna, evitando un efecto barrera.

Según la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, en su exposición de motivos, dice que "también han de ser consideradas las vías pecuarias como auténticos corredores ecológicos, esenciales para la migración, ditribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres".

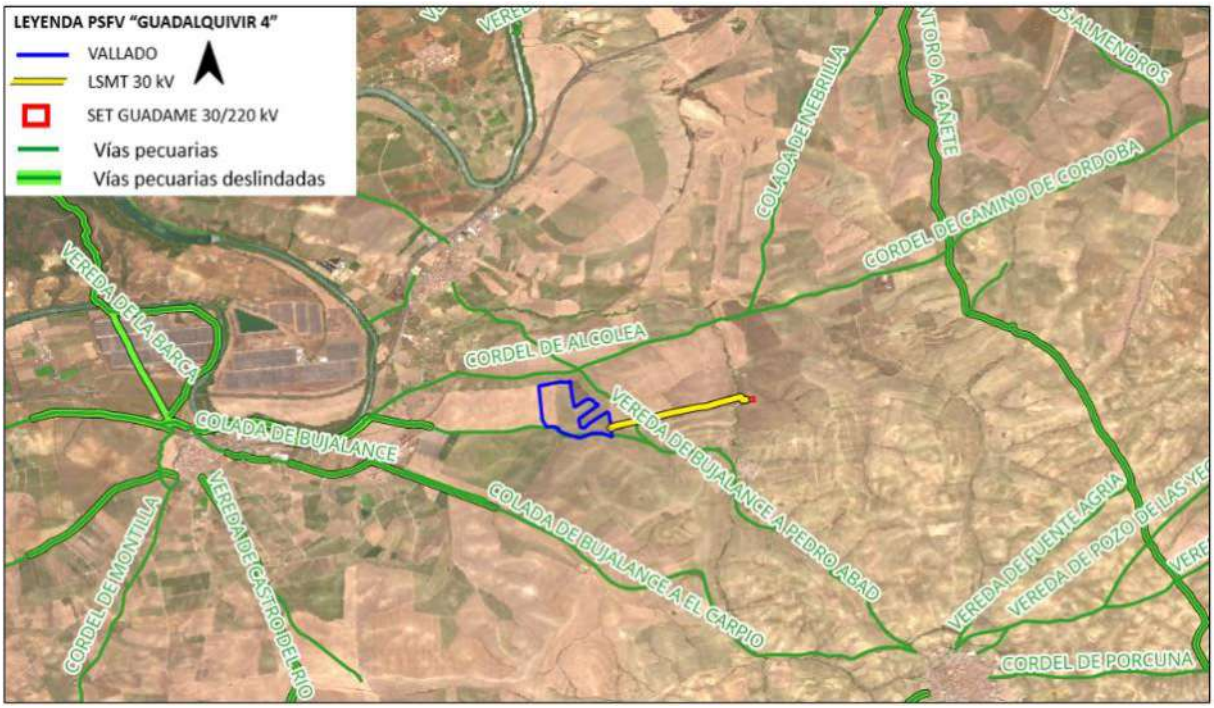


Figura 70. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Tal como se describe en el apartado correspondiente a las vías pecuarias, en el ámbito del proyecto se localizan:

- Cordel de Alcolea, discurre a aproximadamente 180 m al norte de la PSFV.
- Vereda de Bujalance a Pedro Abad, al este de la PSFV, se cruza con la LSMT a los 370 m de recorrido, desde el centro de seccionamiento.
- Vereda de Morente a El Carpio, colindando con el vallado sur de la PSFV.

A nivel regional, el Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía (año 2018) distingue 3 elementos de la Infraestructura Verde del territorio de Andalucía:

- Espacios protegidos. El Plan complementa su propuesta en el ámbito de las áreas protegidas mediante unmdiagnóstico de la funcionalidad conectora de ocho grandes grupos de lugares de la Red Natura 2000, definidos de acuerdo a la afinidad de los espacios según su funcionalidad conectora en el nivel regional, centrándose en espacios protegidos que son claves para mantener la continuidad de los ejes estratégicos de conectividad, y prestando atención a aquellos aspectos que pueden suponer problemas importantes para la conectividad ecológica en ellos. Los grupos definidos son:
    - N 01 Alta montaña bética
    - N 02 Campiñas y otros paisajes agrícolas
    - N 03 Sistemas fluviales y corredores ecológicos
    - N 04 Lagunas y humedales
    - N 05 Zonas litorales y marítimas
    - N 06 Media montaña bética
    - N 07 Sierra Morena
    - N 08 Ambientes áridos y semiáridos.
    - N 09 Otros elementos de la Red Natura 2000 (hábitats específicos de especies o grupos de especies determinados.
- Paisajes de interés para la conectividad (PIC). Agrupan paisajes variopintos que integran desde sierras y complejos serranos eminentemente forestales, hasta mosaicos agropecuarios que destacan por su valor natural y ecológico. Básicamente pueden agruparse en varios subgrupos que frecuentemente presentan cierta variabilidad interna

en sus contenidos, en gran medida determinada por la heterogeneidad ambiental, biogeográfica y bioclimática de Andalucía. Los subgrupos que el Plan define son los siguientes (se indica el código de identificación del PIC y el nombre que se le ha asignado):

- PIC 01 Andévalo.
- PIC 02 Sierra Morena
- PIC 03 Pedroches y Alto Guadiato
- PIC 04 Barrancos, escarpes y lomas
- PIC 05 Mosaicos agroganaderos de interés ecológico
- PIC 06 Cordillera Bética
- PIC 07 Pasillos intramontanos
- PIC 08 Desierto de Tabernas
- PIC 09 Badlands

- Áreas prioritarias de intervención (API).

Además, define otros dos elementos complementarios:

- Áreas de refuerzo (AR)
- Áreas piloto (AP)

El proyecto se localiza en un área piloto (AP 01) de este Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía. En el ámbito del proyecto, al norte de la PSFV, también encontramos 3 espacios Red Natura 2000, el río Guadalquivir, Sierra de Cardeña y Montoro, y Guadalmellato; un área de refuerzo (AR) entre estos espacios Natura 2000, y un paisaje de interés para la conectividad (PIC) en el suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro.

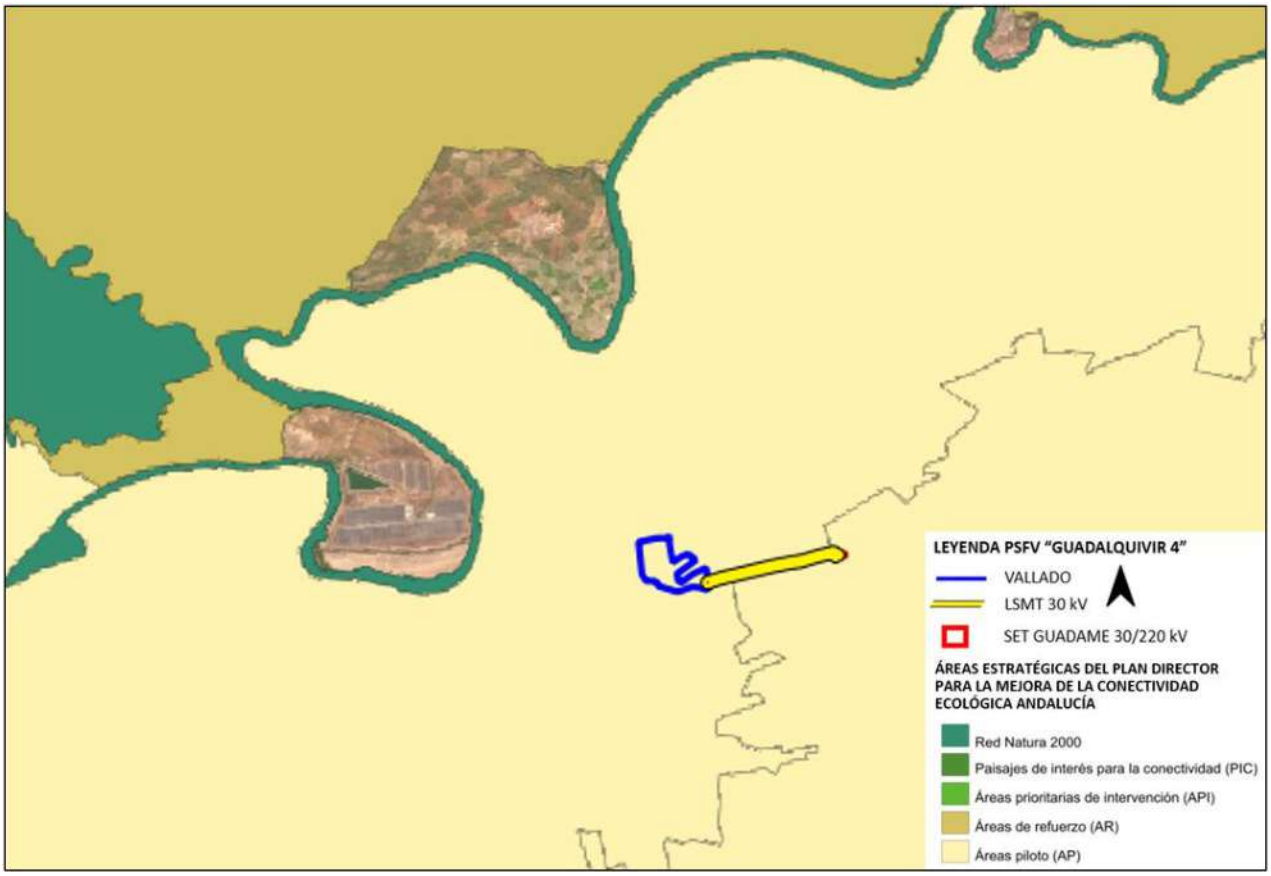


Figura 71. Áreas estratégicas del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía en el ámbito del proyecto. (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

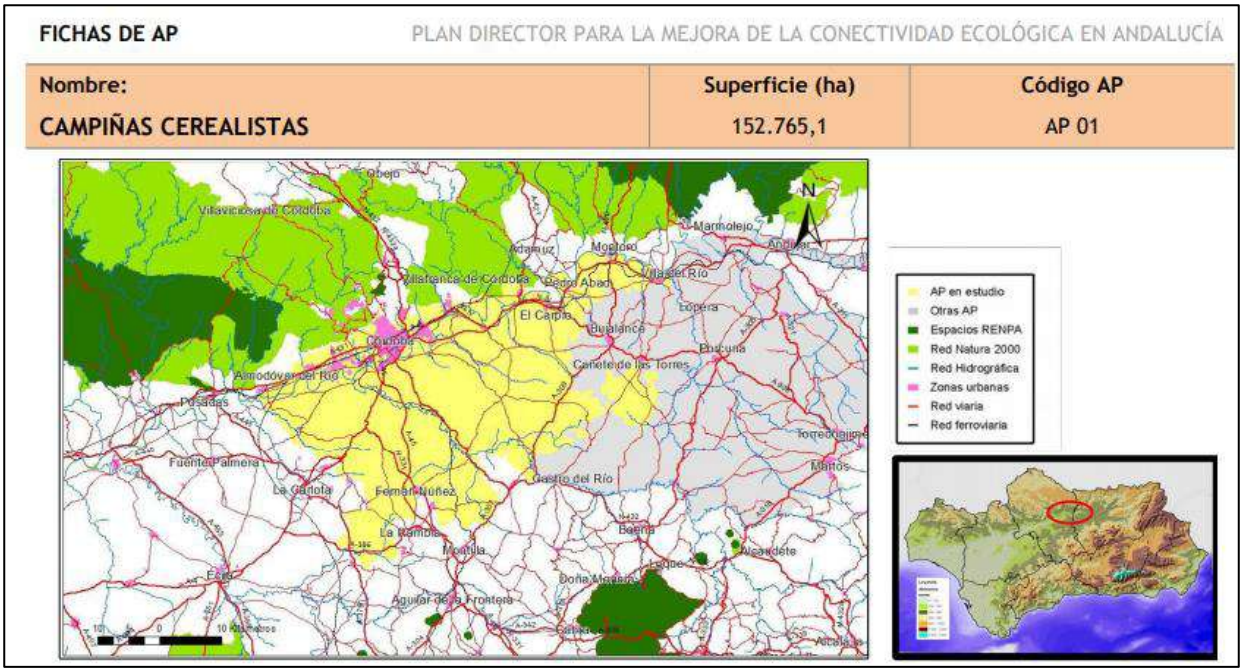


Figura 72. Área Piloto en la que se localiza el proyecto (Fuente: Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía)

El Área Piloto "Campiñas Cerealistas" (AP 01), en la que se localiza el proyecto, está situada en la depresión del Guadalquivir, al sur de la provincia de Córdoba, en la penillanura que se extiende entre el valle del Guadalquivir y las sierras Subbéticas. De relieve ondulado se encuentra constituida por grandes extensiones de monocultivos cerealistas con algunas zonas de olivar. Su marcada homogeneidad se ve interrumpida por algunos cursos fluviales, entre los que destaca por su importancia el río Guadajoz, afluente del Guadalquivir, y su vega, donde predomina el taraje combinado con pies de chopo y eucalipto y los cultivos de frutales de regadío.

Aloja especies de aves esteparias que encuentran en las amplias zonas de cultivos cerealistas un hábitat apropiado a sus requerimientos ecológicos y que utilizan a falta de zonas naturales esteparias o semiesteparias. Entre ellas se encuentran algunas en situación de amenaza como el aguilucho cenizo (*Cyrcus pygargus*), la avutarda (*Otis tarda*) o el sisón (*Tetrax tetrax*). Su posición entre el Guadalquivir y las sierras Subbéticas le confiere una función de rótula entre estas dos unidades, por lo que, junto con otros territorios cercanos, se establece como zona de conexión entre ambas. La baja densidad de población y el hecho de que las vías de transporte con mayor efecto barrera (autovías A-45 y A-4, y carreteras N-432 y N-331) se establezcan mayoritariamente en dirección aproximada N-S son aspectos favorables a esta funcionalidad. Sin embargo, la marcada homogeneidad del paisaje reduce notablemente la permeabilidad del territorio a los desplazamientos de la fauna y, en general, a los flujos ecológicos. En este contexto, la presencia de cursos fluviales de distinta entidad adquiere relevancia pese a su escasez y a su situación lejana al óptimo ecológico.

El Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía señala como objetivos de la AP 01, los siguientes:

- Mejorar la conectividad en el conjunto del AP mediante el incremento de la conectividad de la matriz agroforestal, incluyendo la mejora de los entornos de las riberas y la conectividad verde-azul.
- Promover la configuración y funcionalidad ecológica de otros elementos de diversidad paisajística y de interés para la configuración de entramados ecológicos (puntos de agua, vías pecuarias, lindes forestales, áreas aisladas de vegetación natural, etc.).

Fauna sensible al proyecto y conclusiones

En el siguiente listado se incluye aquella fauna que se considera sensible al proyecto, incluyendo:

- Especies catalogadas o de interés especial.
- Especies que, sin estar catalogadas, puedan verse afectadas durante el desarrollo del proyecto.

Especies catalogadas y de interés especial

Las fuentes consultadas para el análisis de las especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio son:

- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) 10x10 km
- Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km

Además, se dispone de un estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022 (ANEXO IV Informe Anual de Avifauna). Adicionalmente, en abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

Como resultado del análisis bibliográfico y de información consultada en fuentes oficiales y estudios específicos, en las cuadrículas analizadas tenemos las siguientes especies catalogadas y de interés especial.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE	IEET 10x10 km	Visualizador especies amenazadas 5x5 km	Estudio anual de avifauna
Ardeola ralloides	Garcilla cangrejera	**EN**	-	x	-
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	**-**	-	-	x
Cercotrichas galactotes	Alzacola	**VU**	x		-
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	**VU**	x	x	-
Falco naumanni	Cernícalo primilla	**-**	-	-	x
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	**VU**	-	x	-
Lynx pardinus	Lince ibérico	**EN**	-	x	-
Milvus milvus	Milano real	**EN**	-	-	x
Tetrax tetrax	Sisón común	**VU**	x	x	-

Tabla 46. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)

Destaca el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ya que, en la zona norte, a unos 200 m al norte del vallado, se localiza un área potencial en la que existen registros (información REDIAM) de reproducción de los años 2004-2006.

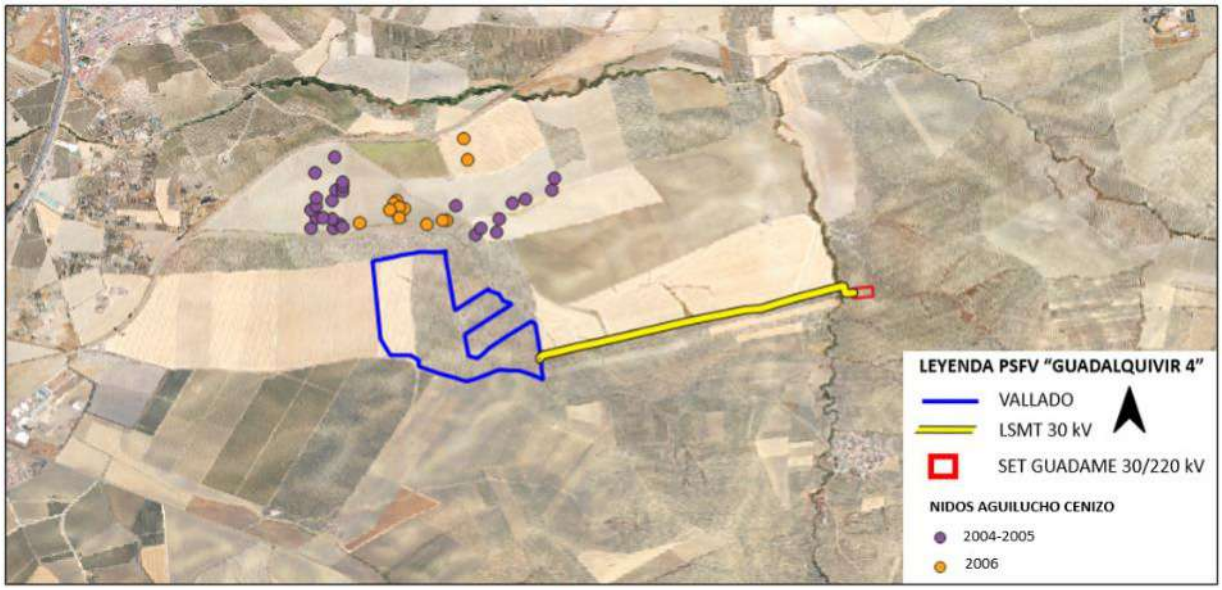


Figura 73. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006

Además, coincide parcialmente con los datos de localización de nidos del último Informe del Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016. Se muestra a continuación una figura con la localización de nidos de dicho informe. En la figura, se muestra con círculo azul la localización del proyecto.

Sin embargo, hay que resaltar que en el interior de las parcelas de implantación de la PSFV no se localizan nidos inventariados y en el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han avistado ejemplares de aguilucho cenizo.

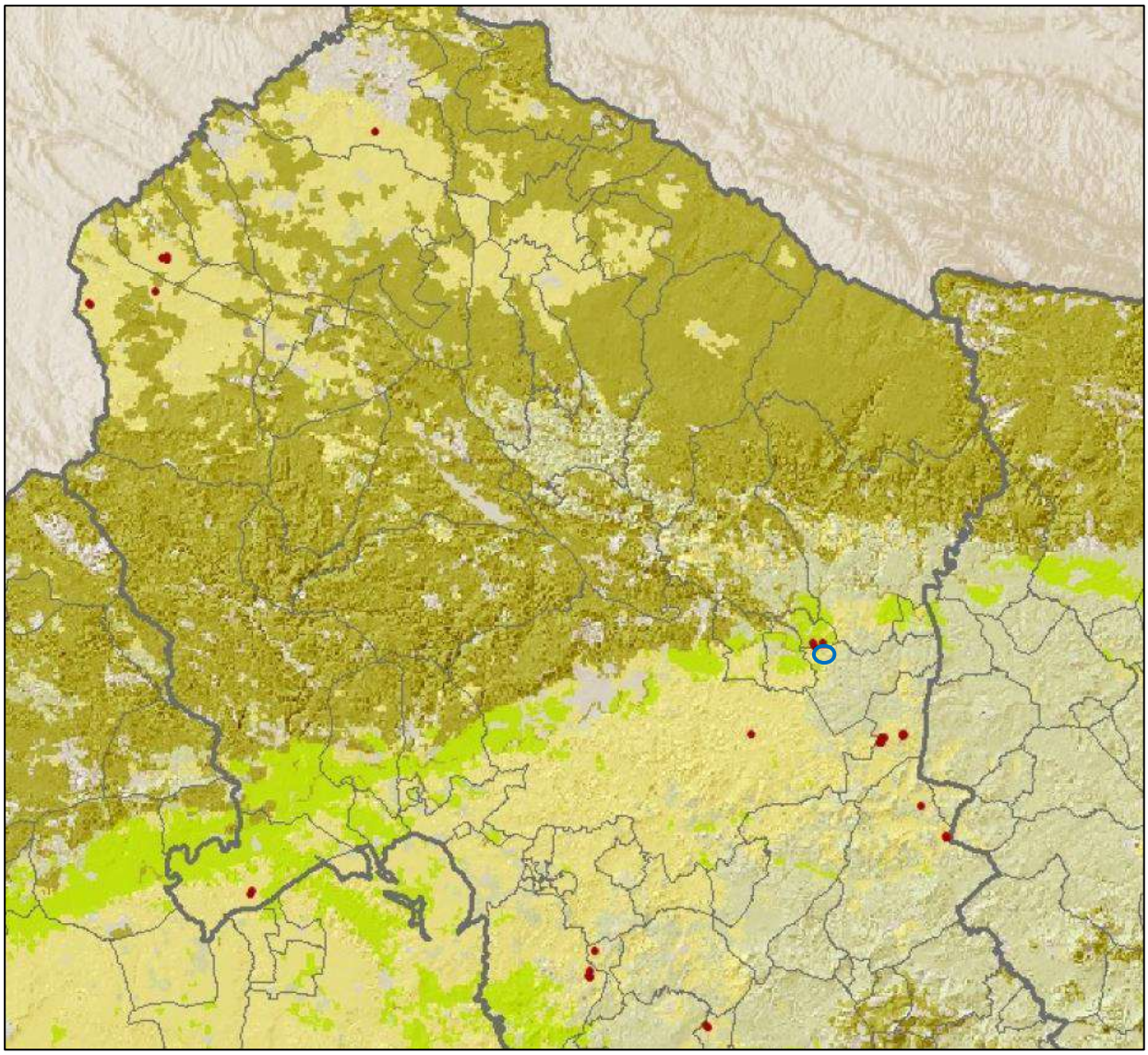


Figura 74. Localización de nidos según Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016 (Fuente: Junta de Andalucía)

Por otro lado, en referencia a las conclusiones de las Jornadas sobre el aguilucho cenizo celebradas en Córdoba el 19 de mayo de 2021, se ha constatado la disminución entre un 30 y 35% de la población andaluza en los últimos años. Los expertos coinciden en que la intensificación agrícola, los cambios de cultivo de herbáceas por leñosas, así como la implantación de plantas solares en la campiña podrían estar detrás del declive de la especie.

Respecto al milano real (*Milvus milvus*), se trata de una rapaz de tamaño medio. Nidifica en áreas forestales no espesas, bordes de bosques, sotos, zonas con árboles dispersos. Durante el invierno es frecuente en terrenos abiertos, con frecuencia cerca de masas de agua y con alguna arboleda donde formar el dormidero comunal.

El milano real presenta como rasgo más característico en sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos. En todo caso, esta rapaz posee unas capacidades predadoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantones de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos. Estos recursos son más habituales durante la primavera, en tanto que a lo largo del invierno frecuenta basureros, mataderos, muladares o granjas. No obstante, sus tendencias marcadamente carroñeras lo llevan a prospectar el terreno en cualquier época del año en busca de animales muertos, en especial las carreteras, sobre las que planea a media y baja altura hasta localizar ejemplares atropellados.

Conclusiones

El grupo más ampliamente representado son las aves, entre las que destacan como especies sensibles al proyecto y potencialmente presentes en la zona de estudio el alzacola, aguilucho cenizo, águila perdicera y sisón común. Se descarta la presencia de la garcilla cangrejera por tratarse de una especie asociada a humedales.

En el caso del aguilucho cenizo, es posible que esté asentado en la zona al norte de las parcelas de implantación de la PSFV, ya que en esa zona hay registros de localización de nidos según los datos del programa de seguimiento de la especie (2004-2006 y 2016).

En el trabajo de campo (ANEXO IV Informe Anual de Avifauna) no se ha confirmado la presencia de alzacola, aguilucho cenizo, águila perdicera y sisón común. Sin embargo sí se ha identificado la presencia de una especie sensible, como es el milano real, aunque ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022, así como la presencia de dos especies de especial interés, como son el alcaraván común (sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el abril-julio de 2021) y el cernícalo primilla (especie más abundante en el trimestre julio-octubre de 2021 con 18 ejemplares (34,0%)).

Estas especies sensibles deben ser tenidas en cuenta en todas las fases del proyecto, especialmente en la fase previa, ya que, en caso de confirmarse su presencia en la zona del proyecto, son sensibles a cambios y molestias que el desarrollo del mismo puede provocar.

En cuanto al resto de grupos, mamíferos, anfibios y reptiles, en su mayoría son especies muy ligadas a los ambientes agrícolas con gran capacidad de adaptación a los ambientes degradados o modificados por el hombre. Destaca el lince ibérico, que, aunque es una especie que no presenta presencia de forma continua en la zona de estudio, dado que la PSFV se ubica a más de 4 km al sur del ámbito de aplicación del plan de conservación de la especie, podría darse alguna cita puntual de algún individuo en sus desplazamientos.

En general, podemos afirmar que la fauna que ha resultado del análisis no está presente de forma continua en los terrenos de estudio, sino que, en todo caso, puede utilizarla de paso, de campeo o en búsqueda de recursos alimenticios.

4.3.3 ESPACIOS PROTEGIDOS

Se evalúa en este apartado la inclusión de la parcela en algún tipo de espacio protegido, ya sea de ámbito europeo, nacional o autonómico. En concreto, se ha consultado la cartografía y la información disponible sobre los siguientes espacios:

Reserva de la Biosfera

Ámbito internacional. Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO.

Una vez consultada la cartografía disponible en el MITECO, se observa que en el ámbito de estudio no se localiza ninguna Reserva de la Biosfera, se debe destacar que la Reserva de la Biosfera más cercana se localiza a 48 km al oeste y se denomina "Dehesas de Sierra Morena".

Esta reserva se caracteriza por presentar una mancha continua donde se alternan montañas de altura media-baja con algunas sierras más altas, dando lugar a una fragmentación interna que facilita la diversidad de hábitats. La dehesa de encinas, alcornoques, rebollos y quejigos, como especies distintivas, ocupa más del 50 % del territorio. Las riberas y otros elementos de gran interés como el matorral noble, los castañares y los usos agropecuarios completan sus paisajes.

Geoparques

Ámbito Internacional. Red de Geoparques Europeos y Red Mundial de Geoparques (UNESCO).

Entre los doce Geoparques españoles se encuentran los tres andaluces: Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas. Sin embargo, ninguno de ellos se sitúa dentro del ámbito de

estudio. El más próximo es el de Sierras Subbéticas y se localiza a 44 km de la zona de implantación del proyecto.

Sitio Ramsar

Ámbito Internacional: Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional.

Una vez consultada la cartografía disponible en el MITECO, se observa que en el ámbito de estudio de la implantación del proyecto no se localiza espacio RAMSAR, aunque los más cercanos son 3 humedales localizados a unos 45 km hacia el sur. En concreto, se trata de la Reserva Natural Laguna del Conde o El Salobral, Reserva Natural Laguna del Chinche y Reserva Natural Laguna Honda.

Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

Ámbito Europeo:

- Directiva del Consejo 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Decisión de la Comisión, de 22 de diciembre de 2009, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una tercera lista actualizada de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea (DOUE L30, de 2.2.2010).

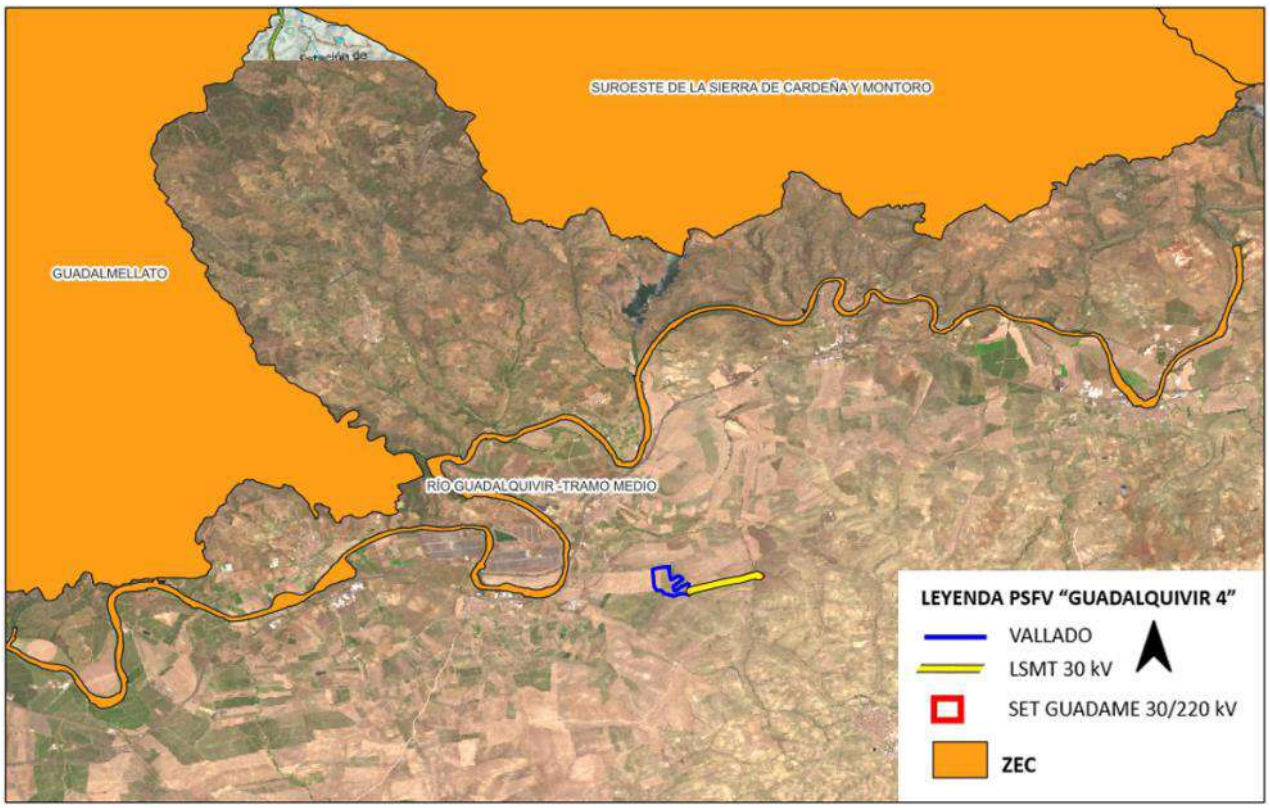


Figura 75. ZECs en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Tras consultar la información disponible, en el ámbito de estudio se localizan los espacios, que se describe a continuación:

ZEC: "Río Guadalquivir – Tramo Medio" (ES6130015)

Este espacio, categorizado como ZEC, se ubica aproximadamente a 2,4 km al oeste del vallado de la PSFV. Más del 95 % de la ZEC Río Guadalquivir-Tramo Medio se sitúa en la provincia de Córdoba, incluyendo algunos municipios de Jaén y Sevilla, ocupando una superficie cercana a las 2.549 Ha. Destaca por su especial importancia para la conservación de los hábitats de ribera, de algunas especies de peces de la Directiva Hábitats y, en general, del ecosistema fluvial y su función esencial de conectividad, al ser corredor ecológico. El paisaje que bordea la ZEC es principalmente agrícola, aunque también se encuentran explotaciones forestales, con escasos restos de vegetación natural. Debido a la degradación que ha ido sufriendo la vegetación de ribera, en primera banda riparia se encuentra, en lugar de la serie de la sauceda, una formación de álamos. En los tramos mejor conservados sí es posible encontrar todavía una primera línea de *Salix alba* y/o *Tamarix.*

ZEC: "Guadalmellato" (ES6130006)

Se localiza aproximadamente a 7 km al noroeste del vallado, en la vertiente meridional de Sierra Morena en su parte central en la provincia de Córdoba. Se extiende sobre 40047, 67 Ha de los términos municipales de Adamuz, El Carpio, Córdoba, Espiel, Montoro, Obejo, Pozoblanco, Villafranca de Córdoba, Villaharta y Villanueva de Córdoba. La formación más representativa es el bosque esclerófilo mediterráneo dominado por la encina como especie arbórea más abundante, seguida del alcornoque en las zonas silíceas más húmedas en el este del área y, en menor medida, el acebuche y el quejigo. La inmensa mayoría de encinares se encuentran muy transformados por la acción del hombre, en forma de dehesa principalmente, o como simples formaciones de matorral serial, en otros. En este sentido, el paisaje característico lo conforma un mosaico con predominio de encinares adehesados y terrenos de cultivo más o menos marginales, principalmente olivares de sierra y viñedos, que alternan con grandes superficies de matorral.

ZEC: "Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro" (ES6130005)

Se localiza a aproximadamente 10 km al norte del vallado, en la vertiente meridional de Sierra Morena en su parte oriental de la provincia de Córdoba, limitando al este con el Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro. Se extiende por una superficie de 33.064.83 hectáreas de los

términos municipales de Adamuz, Cardeña y Montoro. La formación más representativa es el bosque esclerófilo mediterráneo dominado por la encina como especie arbórea más abundante y, en menor medida, el acebuche y el quejigo. La inmensa mayoría de encinares se encuentran muy transformados por la acción del hombre, en forma de dehesa principalmente, o como simples formaciones de matorral serial, en otros. En este sentido, el paisaje característico lo conforma un mosaico con predominio de encinares adehesados y terrenos de cultivo más o menos marginales, principalmente olivares de sierra y viñedos, que alternan con grandes superficies de matorral.

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Ámbito Europeo.

- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Tras consultar la información disponible, en la zona del proyecto no se localiza ninguna ZEPA, sin embargo, a continuación, se describen las que se encuentran en el entorno:

ZEPA: "Sierra de Cardeña y Montoro" (ES6130001)

Este espacio, categorizado tanto ZEPA como LIC, se ubica aproximadamente a 20 km al noreste del vallado de la PSFV. Tiene una superficie de 38.435,90 ha.

ZEPA "Sierra de Andújar" (ES6160006)

Tiene una superficie de 74.916,54 ha, y se localiza a 30 km al noreste de la PSFV.

ZEPA "Sierra de Hornachuelos" (ES000050)

Tiene una superficie de 60.031,04 ha, y se localiza a 46,7 km al oeste de la PSFV.

ZEPA "Sierras Subbéticas" (ES6130002)

Con una superficie de 32.055,74 ha, se localiza 44,5 km al sureste de la PSFV.

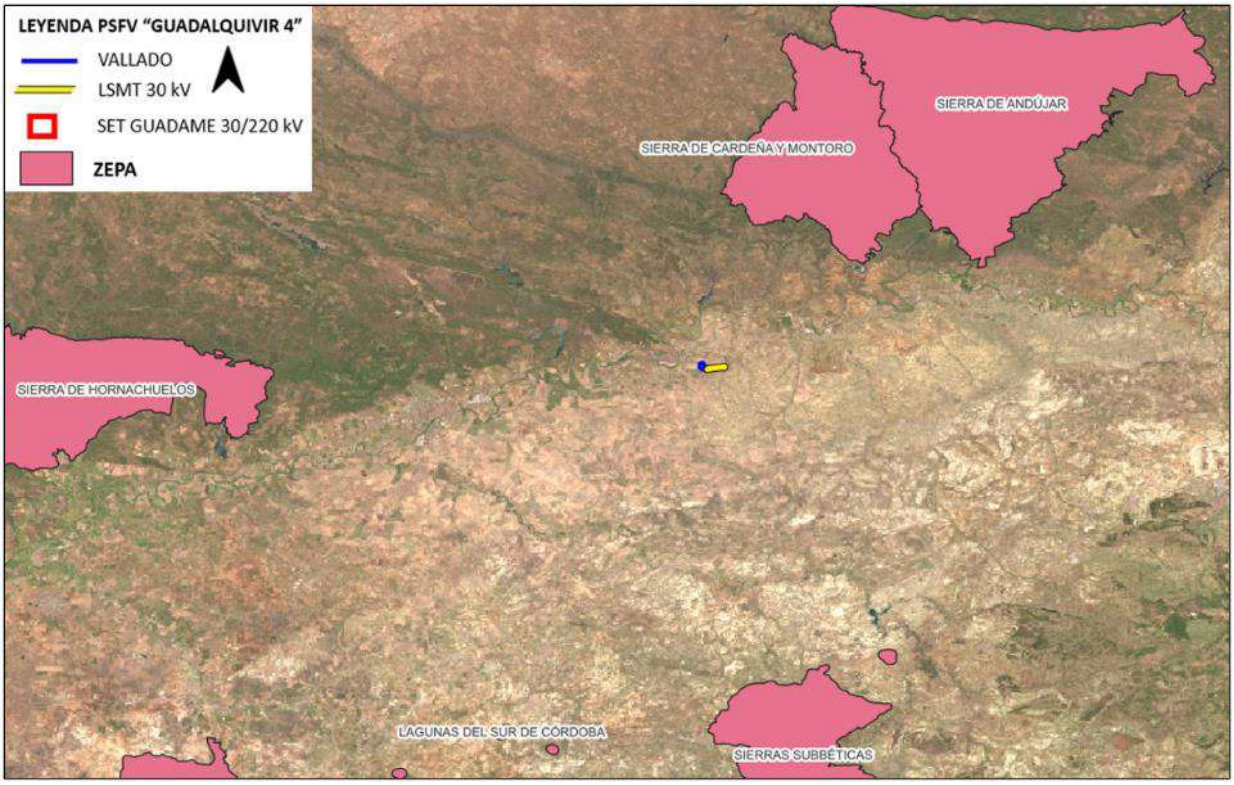


Figura 76. ZEPAs en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Montes Públicos

Ámbito autonómico.

Una vez consultado, se observa que próximo a la zona de estudio se localizan dos espacios con esta categoría, a 958 metros al oeste se localizan las Riberas del Guadalquivir II (CO-10025-JA), Riberas del Guadalquivir IV (CO-10027-JA) a 3,4 km al norte, y más alejados, Fuente Agria y Almendrillos (CO-10015-JA) y la Sierrezuela (CO-10001-JA) a 79,7 km y 90 km al noroeste respectivamente.

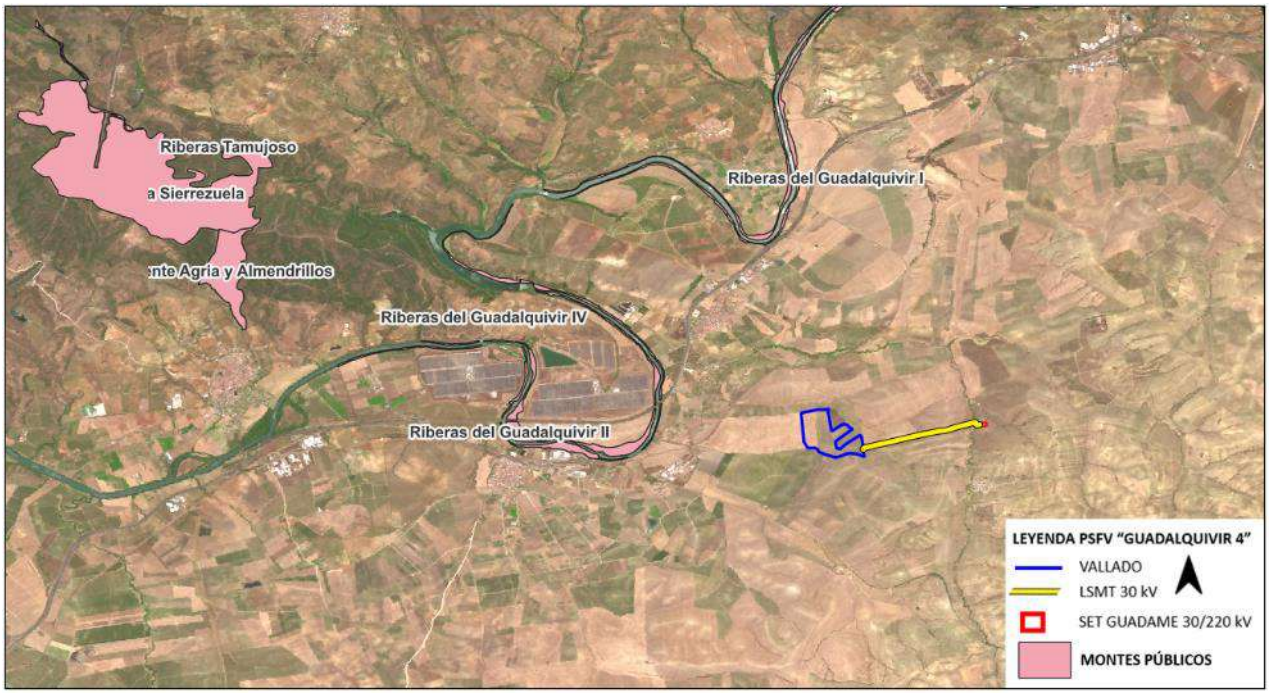


Figura 77. Montes Públicos en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Espacios naturales protegidos (RENPA)

Ámbito autonómico. Ley 2/1989 de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos y se establecen medidas adicionales para su protección.

Una vez consultada la cartografía disponible en la REDIAM, se observa que en el ámbito de estudio se localizan los siguientes espacios naturales protegidos:

- Parque Periurbano Fuente Agria (9 km al noroeste)
- Monumento Natural Meandro de Montoro (8, 5 km al noreste)



Figura 78. Espacios naturales Protegidos (RENPA) en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

4.3.4 PAISAJE

La concepción del paisaje implica una complejidad que supera incluso las áreas de las disciplinas científicas tradicionales. Es sin duda muy importante la percepción integral del paisaje como recurso natural no renovable, recurso físico, social, cultural y económico; a partir de esta percepción podemos comprender que en los estudios de planificación del territorio o en los estudios en los que analicemos los diferentes impactos ambientales, el paisaje ocupa un lugar central en su realización, lugar que quizás más comúnmente de lo deseado no le es otorgado por múltiples causas. Podemos concebir al paisaje como un recurso natural más, comparable al resto de los recursos tradicionales (agua, suelo, vegetación, etc.).

El paisaje entra en la categoría de recurso no renovable en la mayoría de los casos en la escala temporal humana, lo cual obliga a establecer limitaciones a su uso, en la línea del desarrollo sostenible, "en la sociedad postindustrial, el medio natural, el paisaje y las zonas verdes son demandas sociales de creciente importancia…y requieren respuestas adecuadas, tanto más urgentes cuanto que se trata de patrimonios amenazados por destrucciones irreversibles", en palabras de González Bernáldez.

La estructura de los ecosistemas que constituyen el paisaje es la síntesis histórica de las interacciones entre los procesos organizativos (evolución, sucesión, regeneración) y desorganizativos (explotación natural, climática, geomorfológica y de intervención humana). El paisaje es pues el resultado de la actividad humana ancestral sobre un territorio de características ecológicas singulares. Originalmente, en su modelado el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales tuvo un papel esencial. Las prácticas utilizadas, las especies seleccionadas, los asentamientos, los modos de vida, eran parte integrante del paisaje.

Descripción

El ámbito de actuación se localiza en plena campiña cerealista cordobesa. Se caracteriza por su homogeneidad, en la que predominan las formas suavemente alomadas y los usos agrícolas, con escasa presencia de vegetación natural. Cabe destacar la variedad cromática de esta unidad a lo largo del año, pasando de los tonos pardos una vez labrada la tierra y recién cultivada al verde intenso del cultivo ya crecido y los tonos ocres por último, una vez se ha secado. También destaca la vegetación asociada a cauces presente en el ámbito de estudio, debido a la cercanía al río Guadalquivir.

Por otro lado, la PSFV tiene dos núcleos de población muy próximos (el Carpio y Pedro Abad), además de infraestructuras como vías de comunicación, entre ellas la autovía A4, y varias instalaciones fotovoltaicas (El Carpio I y El Carpio II), lo que hace que el potencial observador perciba un entorno inmediato ya alterado, entre otras, por infraestructuras de generación energética.



Figura 79. Paisaje en el ámbito de implantación del proyecto



Figura 80. Paisaje en el ámbito de implantación del proyecto

Análisis cuantitativo

Tradicionalmente se han venido usando tres métodos americanos para el análisis y la valoración del paisaje, propuestos por el Forest Service (FS), el Bureau of Land Management (BLM) y el Soil Conservation Service (SCS) y han supuesto un primer paso en la valoración de los recursos visuales y su metodología ha sido muy usada por gran número de técnicos.

No obstante, los métodos americanos disponen de determinadas limitaciones en cuanto a su aplicación en España, entre las que cabe señalar:

- Están diseñados para grandes superficies con pocas construcciones rurales, siento métodos que sólo clasifican el paisaje de forma general.
- No están desarrollados para el paisaje mediterráneo.

Cañas (1995) desarrolla una metodología que parte de los métodos propuestos por las agencias americanas, pero siempre teniendo en cuenta su problemática en la aplicación al paisaje español. Este autor propone una serie de descriptores físicos, artísticos y psicológicos estimados a través de consultas a expertos y encuestas a la opinión pública.

El método tiene una alta sensibilidad, que en algún caso puede dar una puntuación negativa y que rara vez llega a superar los 100 puntos. Los límites normales son 0 y 100. Por otro lado, al separar los factores físicos de los estéticos y psicológicos podemos saber si la calidad del paisaje se debe a unos u otros y además ver en qué porcentaje interviene cada uno de estos factores.

Para evitar cierta distorsión en la estimación del paisaje no se tiene en cuenta el cielo ni determinados elementos que se encuentren a distancias menores de 50 metros. Sin embargo, para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de los 300 metros.

Se presenta a continuación la tabla donde se recogen los valores de cada variable, la fórmula para transformar éstos y conseguir la puntuación correspondiente del atributo. Una vez obtenidas las puntuaciones de los mismos, la suma de todos proporciona la valoración global de la escena.

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
AGUA	TIPO	Zona pantanosa	4	V=P	3
		Arroyo	2		
		Río	3		
		Lago	5		
		Mar	15		
	ORILLA	Sin vegetación	0	V=PxVtipo	1.5
		Con vegetación	0.5		
		Mucha vegetación	1		
	MOVIMIENTO	Ninguno	0	V=P	0,5
		Ligero	0.5		
		Meandros	1		
		Rápido	5		
		Cascada	10		
	CANTIDAD	Baja	1	V=P	2
		Media	2		
		Alta	3		
FORMA DEL TERRENO	TOPOGRAFÍA	Llano	0	V=P	2
		Colinas	2		
		Costa	6		
		Montaña	8		
VEGETACIÓN	PORCENTAJE CUBIERTO	<5%	0	V=P	1
		5-25%	1		
		25-50%	2		
		50-75%	2.5		
		>75%	3		
	DIVERSIDAD	Poca	0.5	V=Px%cub	0.5
		Presente	1		
		Abundante	1.5		
	CALIDAD	Regular	1	V=Px%cub	1
		Buena	2		
		Muy buena	3		
	TIPO	Herbáceos secano	0.25	V=Px%cub	0.25
		Herbáceos regadío	0.5		
		Arbustivo	0.75		
		Pradera	1		
		Arbóreo	1.5		
NIEVE	% COBERTURA	<5%	0	V=P	0
		5-25%	2		
		25-50%	5		
		50-75%	7		
		>75%	15		
FAUNA	PRESENCIA	Presente	1	V=P	1
		Abundante	3		
	INTERÉS	Mediocre	1	V=PxPresencia	2
		Bueno	3		
	FACILIDAD DE VERSE	Mediocre	1	V=PxPresencia	1
		Bueno	3		
USOS DEL SUELO	INTENSIDAD	Ind./Minas/Urb.	0	V=P	5
		Agrícola muy poblado	1		
		Agrícola poblado	5		
		Agrícola poco poblado	10		

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
		Salvaje	15		
VISTAS	AMPLITUD	<45º	0	V=P	1.5
		45-90º	0.5		
		90-180º	1		
		180-270º	1.5		
		>270º	2		
	TIPO	Baja <1500 m	0	V=PxAmplitud	1.5
		Media 1500-5000m	1		
		Panorámica>5000m	3		
SONIDOS	PRESENCIA	Presentes	1	V=P	1
		Dominantes	3		
	TIPO	Armoniosos	2	V=PxPresencia	1
		Indiferentes	1		
		Molestos	0		
RECURSOS CULTURALES	PRESENCIA	Presentes	1	V=P	1
		Abundantes	3		
	FACILIDAD DE VERSE	Mediocre	0.5	V=PxPresencia	0
		Buena	1.5		
	INTERÉS	Popular	1	V=PxPresencia	1
		Histórico	3		
ELEMENTOS QUE ALTERAN	INTRUSIÓN	Baja	-0.5	V=P	0
		Media	-1		
		Alta	-2		
	FRAGMENTACIÓN	Algo	1	V=PxIntrusión	0
		Medio	3		
		Bastante	6		
	TAPA LÍNEA HORIZONTE	Algo	0.25	V=PxIntrusión	0
		Bastante	0.5		
	TAPA VISTAS	Algo	0.25	V=PxIntrusión	0
		Bastante	0.5		
FORMAS	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	2
		Dominante	5		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1.5
		Incompatible	-1.5		
COLOR	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	1
		Dominante	7		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1
		Incompatible	-1.5		
TEXTURA	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	2
		Dominante	7		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1.5
		Incompatible	-1.5		
UNIDAD	LÍNEAS ESTRUCTURALES	Algunas	0	V=P	2.5
		Dominantes	5		
	PROPORCIÓN	Alguna	0	V=P	1

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
		Dominante	7		
EXPRESIÓN	AFECTIVIDAD	Alguna	7	V=P	3
		Dominante	0		
	ESTIMULACIÓN	Alguna	0	V=P	2
		Dominante	8		
	SIMBOLISMO	Alguno	0	V=P	3
		Dominante	7		
TOTAL					**49.25**

Tabla 47. Análisis y valoración del paisaje (Fuente: Cañas (1995) y elaboración propia)

Con la puntuación obtenida se puede clasificar el paisaje según la tabla siguiente.

CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	
Puntuación obtenida	**Clasificación**
<20 puntos	Paisaje degradado
20-32	Paisaje deficiente
33-44	Paisaje mediocre
45-56	Paisaje bueno
57-68	Paisaje notable
69-80	Paisaje muy bueno
>80	Paisaje excelente

Tabla 48. Clasificación del paisaje

La suma de los puntos es 49,25 por lo que podemos clasificar el paisaje como "bueno".

Efectivamente, el paisaje ante el que nos encontramos mantiene el uso tradicional agrícola.

La presencia de vegetación es alta, aunque posee muy poca variedad, ya que se limita a los olivares y cultivos anuales de secano, que en todo caso aportan una nota de color al paisaje. La fauna obtiene una puntuación más alta en el indicador "interés" debido a la presencia de ejemplares de avifauna, aunque, por otro lado, presente en casi todos los ámbitos que podamos estudiar, en mayor o menor grado.

Otro de los elementos que mayor calidad ofrecen en el paisaje suele ser el agua. En este caso cuenta con un cauce al noroeste de la PSFV, el río Guadalquivir. Respecto a la forma del terreno, éste el relativamente llano-alomado.

En cuanto a los recursos culturales, son inexistentes en la zona.

Respecto a las características visuales de la parcela, nos encontramos con un terreno de baja diversidad de formas y poco contraste, con una variedad de colores muy pobre y de poco contraste cromático (aunque puede llevar a ser muy variado a lo largo del año). En cuanto a la textura, existe alguna diversidad, debido a la vegetación de cauces y caminos.

Por último, respecto a los indicadores de expresión, al representar el entorno de la actuación un paisaje agrario típico de campiña olivarera y cerealista, cuyos atributos de afectividad, estimulación y simbolismos son bajos-medios.

Unidades del Paisaje

Para la caracterización de las unidades del paisaje se ha consultado el Mapa de paisajes de Andalucía, en el que se representan ámbitos, áreas y categorías paisajísticas.

En dicho mapa se definen 5 categorías paisajísticas, que se basan en la interpretación de un mosaico de imágenes de satélite, y responden a grandes conjuntos de morfología y usos del suelo que conectan con los tipos de paisaje contemplados para Europa en el Informe Dobris de la Agencia Europea de Medio Ambiente (año 1995). Estas categorías son las siguientes:

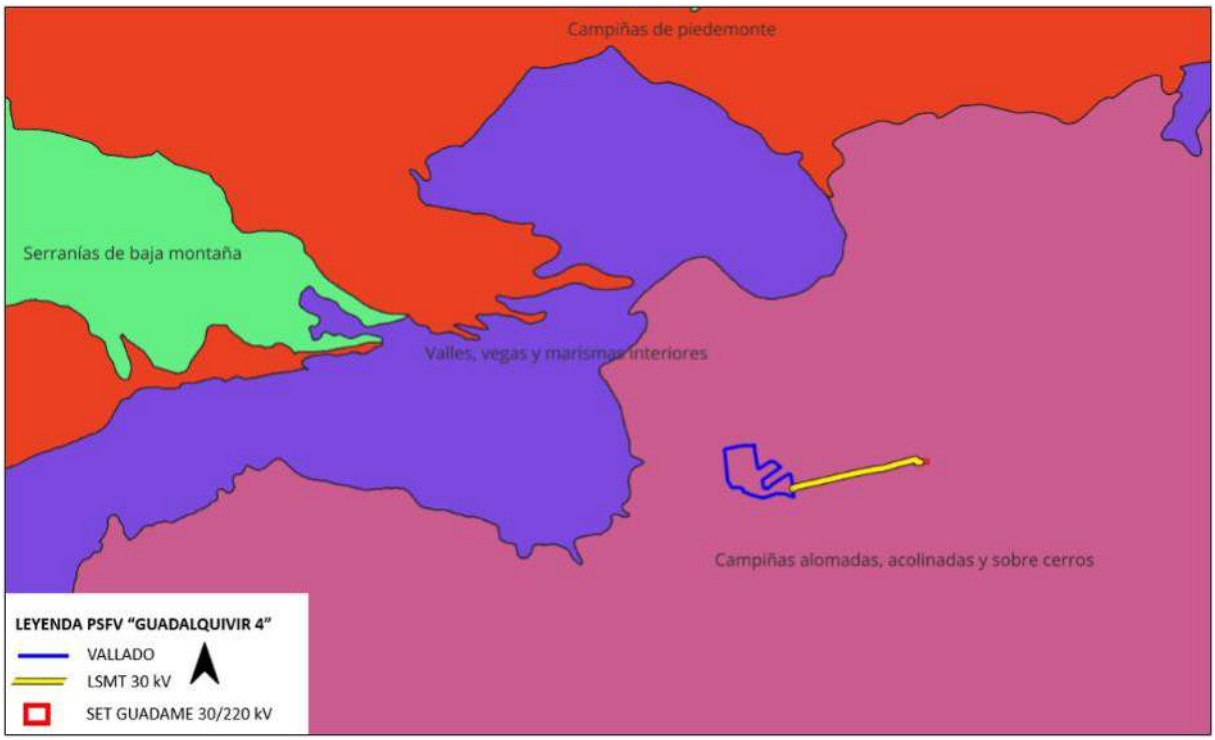
- Serranías.
- Campiñas.
- Altiplanos y subdesiertos esteparios.
- Valles, vegas y marismas.
- Litoral.

A su vez, las categorías se dividen en 19 áreas paisajísticas, que marcan transiciones entre categorías o situaciones geográficas que dan improntas morfológicas, de cubiertas vegetales o de utilización del territorio a estas áreas. En cuanto a los ámbitos paisajísticos, se han definido 81 en base a la interpretación criterios de observación (como homogeneidad de colores, texturas y estructuras) y otros que se vinculan a aspectos socioculturales y de ordenación del territorio, a fin de que sus límites correspondieran a realidades físico-culturales.

Una vez consultado dicho mapa, disponible en la REDIAM, se observa que el proyecto de planta fotovoltaica se ubica sobre el área paisajística "Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros". Se trata de una de las áreas paisajísticas de mayor superficie en Andalucía (17,9%), y la de mayor extensión de entre las áreas campiñares, ocupando la mayor parte de la depresión Bética,

principalmente en tres secciones discontinuas entre los espacios de la vega del Guadalquivir y las primeras estribaciones de los sistemas Béticos, que atraviesan el territorio de este a oeste. Se trata de paisajes especialmente ligados a la tríada mediterránea de olivar, cereal y vid, al sistema de propiedad latifundista y a un patrimonio construido de cortijos, lagares y haciendas, que juntos proporcionan su imagen dominante.

Dentro de esta área paisajística, se corresponde con el ámbito paisajístico "Campiñas bajas". Se trata de un territorio homogéneo en aspecto y población. Las principales dinámicas que afectan al paisaje aparecen vinculadas a los cambios de cultivo en busca de rentabilidad y a la dinamización económica de los núcleos más favorecidos por las comunicaciones intrarregionales. Según los indicadores la riqueza y la diversidad paisajísticas de este ámbito han aumentado entre de manera leve y moderada, respectivamente. Las condiciones de naturalidad, por su parte, se mantienen estables en un bajísimo 3 % que revela la saturación del territorio tras una larga historia de desarrollo agrícola.



Áreas paisajísticas en la zona de estudio.
Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía, REDIAM

A su vez, se ha consultado el Mapa de las Unidades Fisionómicas de Paisaje de Andalucía, observándose que los terrenos de la PSFV se corresponden con "cultivos herbáceos en regadío" y

"olivar" y la LSMT atraviesa principalmente terrenos de "cultivos herbáceos en secano", limitando con "olivar".

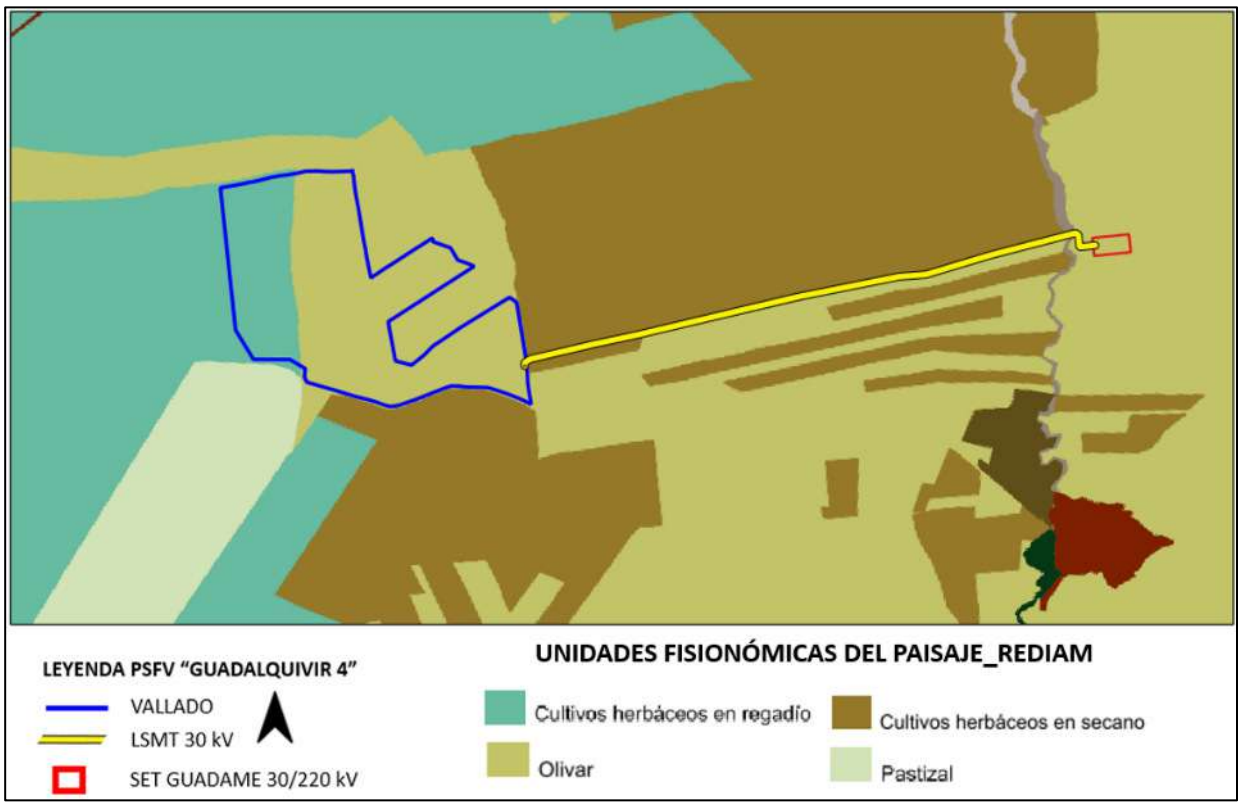


Figura 81. Unidades del paisaje en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Visibilidad

Para el análisis de visibilidad se han utilizado las cuencas visuales, teniendo en cuenta el tipo de instalación y las condiciones para la construcción de la instalación fotovoltaica, así como las características de los equipos que se instalarán.

Las propiedades visuales de un paisaje pueden definirse mediante multitud de parámetros objetivos y medibles, de los cuáles, la visibilidad representa el concepto más básico y sencillo de definir. Se define como la superficie visible directamente desde un punto determinado del terreno y bajo una serie de condiciones de observación. Teniendo en cuenta este concepto, cuanto más extensa sea la cuenca visual, mayor será su fragilidad.

Debemos considerar otros factores relacionados con la cuenca visual y, por tanto, con el análisis de visibilidad, como son:

- Coeficiente de compacidad. Expresa lo accidentado de la topografía dentro de la cuenca visual. Valores muy pequeños indican cuencas escabrosas con muchas zonas ocultas y no

visibles. Por el contrario, cuencas visuales con altos índices de compacidad se refieren a cuencas visuales de pequeño tamaño que no quedan para el observador partidas por planos de horizonte relativos interiores.

- Coeficiente de forma. Formas alargadas propias de valles más o menos cerrados son más sensibles a impactos visuales, la tendencia a la focalidad refuerza la atracción del observador sobre cualquier actividad o agresión que sufra visualmente el paisaje.
- Altura del observador, que también influye en la fragilidad visual de su entorno. Como consecuencia, los ángulos de incidencia visual situados muy por encima o por debajo determinan vistas de la cuenca con mayor fragilidad, como resultado de una mayor exposición visual.
- Accesibilidad visual. Va a determinar una mayor o menor fragilidad del paisaje en función del número de personas que puedan verlo. La existencia de vías de comunicación, poblaciones o áreas de actividad, y los lugares singulares de carácter histórico-cultural, entre otros, aumentan el número de observadores por lo que deberán ser tenidos en cuenta en cualquier estudio de incidencia y afección al paisaje.

Objetivos

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar el territorio en términos visuales.

Se trata de determinar desde que puntos puede verse la planta fotovoltaica, las vistas desde los núcleos urbanos y desde los puntos más cercanos de las carreteras.

Metodología

El análisis de visibilidad incluye la delimitación de la superficie del territorio desde donde se pueden divisar las instalaciones de la planta solar fotovoltaica "Guadalquivir 4".

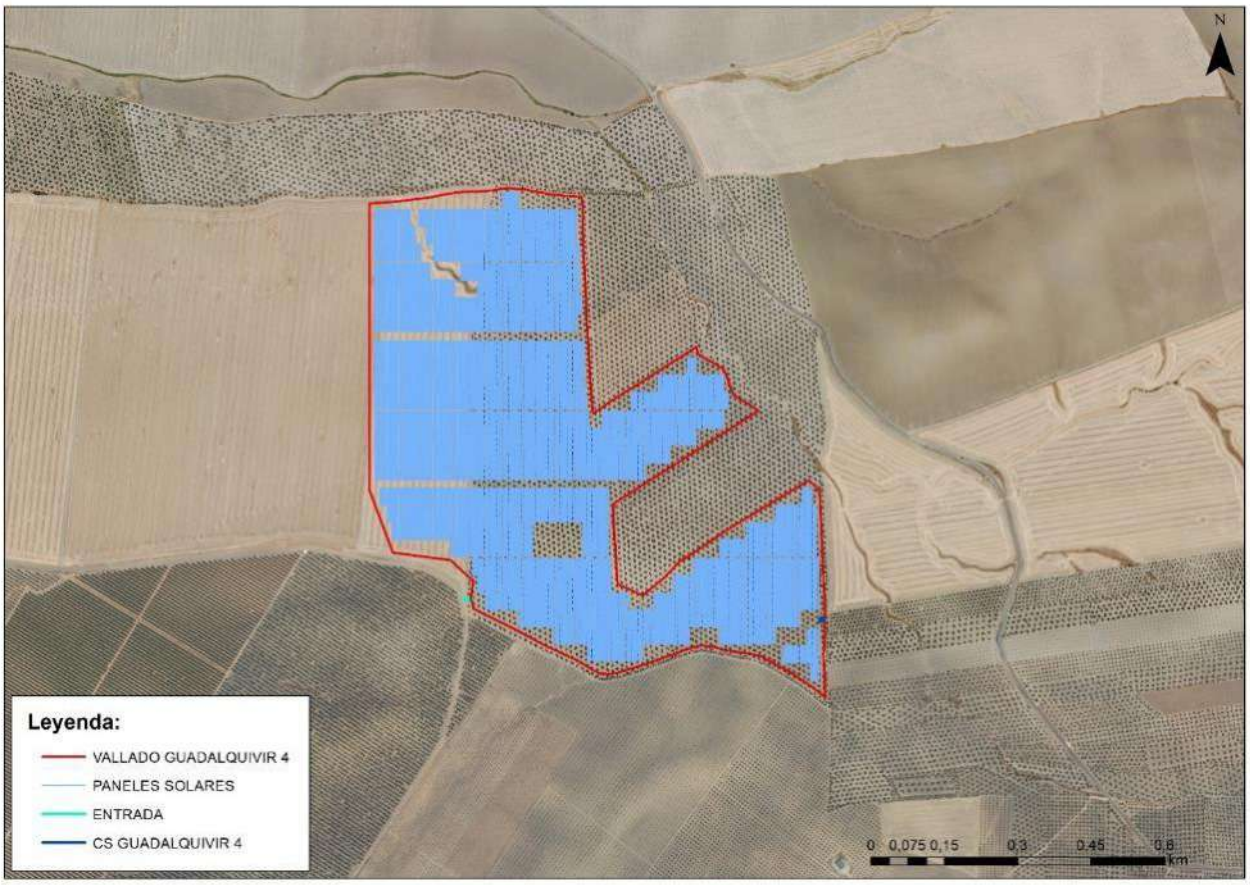


Figura 82. Ortofotografía del ámbito de la planta solar sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad.

Se ha realizado para todos los puntos de observación del territorio y hasta una distancia de **5 kilómetros**, distancia a la cual ya no se diferencia el objeto de fondo. Dicha distancia máxima incluye, por tanto, las tres zonas de visibilidad que se suelen diferenciar en los estudios de paisaje:

- Zona próxima o primer plano (0-700 m). Los detalles cercanos son visibles, y se tiene una percepción máxima de ellos, tanto en tamaño como en intensidad y contraste de los tonos, y permite recibir percepciones distintas de las visuales (auditivas, olfativas y táctiles). En esta zona se localiza prácticamente toda la sensación de color, que se pierde rápidamente con la distancia.
- Zona media o segundo plano (700-1.500 m). Se perciben zonas generales y líneas. Los elementos individuales se agrupan como un todo, como en el caso de los grupos de árboles que se perciben como bosques o bosquetes. Los cambios de textura permiten identificar las diferentes cubiertas del suelo.
- Zona lejana o plano de fondo (1.500-5.000 m). En esta zona se pierden los detalles, pasando a percibirse siluetas. Los elementos se ven en términos de luz y sombra, y el color se vuelve

irreal y de difícil interpretación. Los cambios en la cubierta del suelo se detectan más por variaciones tonales que por cambios en la textura y color.

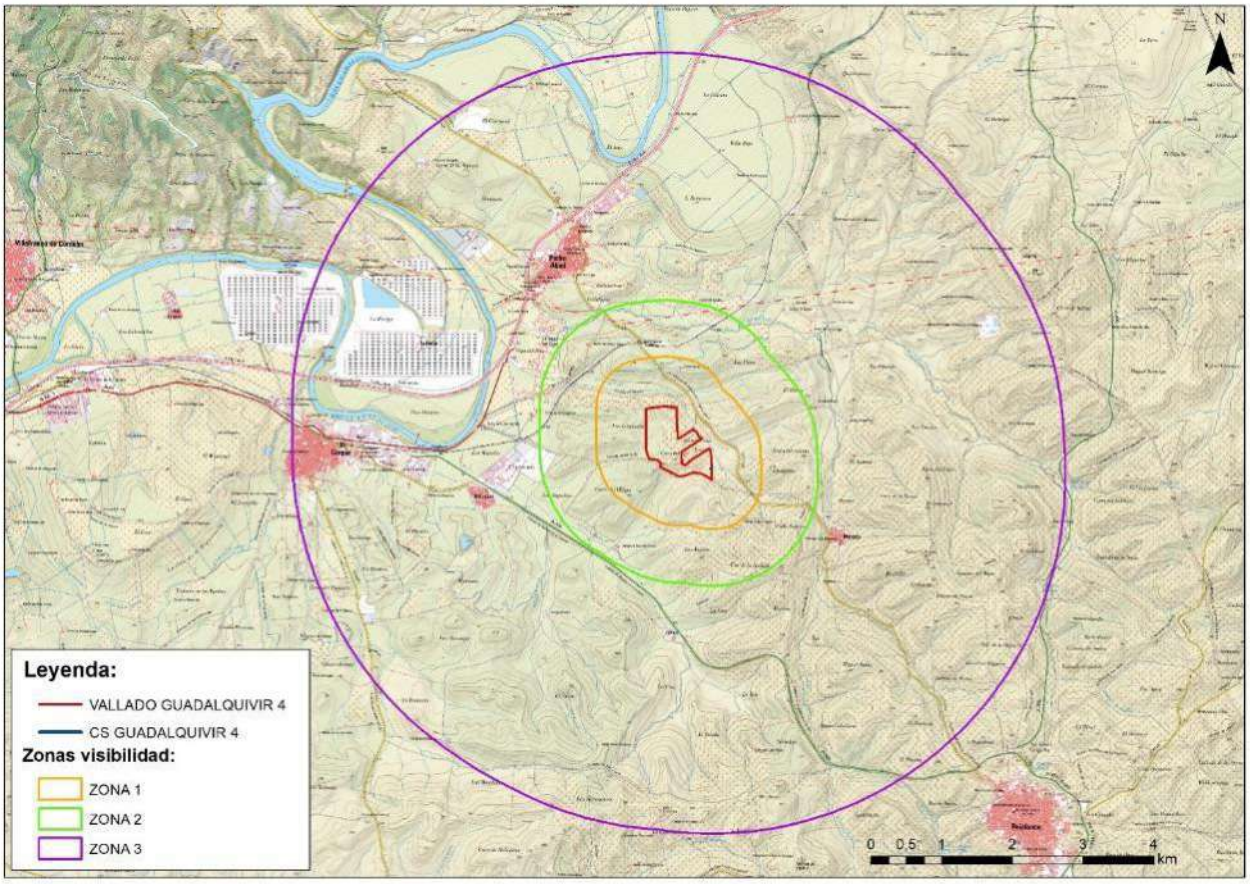


Figura 83. Zonas de visibilidad: zona próxima, zona media y zona lejana. (Fuente: elaboración propia).

Para su determinación se ha utilizado el Modelo digital de Superficies elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, el cual tiene en cuenta la vegetación existente en la zona. Entre sus principales características se encuentran:

- **Generación de visibilidad.** Con ella podemos conocer la cuenca visual desde un punto dado, es posible generarlas además de forma acumulada desde más de un punto.

- **Extracción del horizonte visible**. Permite conocer el horizonte topográfico que puede ver el observador desde un punto dado.

- **Profundidad de invisibilidad**. Indica el tamaño que debe de tener un objeto para ser visible desde el punto de observación.

- **Generación de redes de intervisibilidad**. Crea una red de relaciones visuales entre dos conjuntos de puntos (o dentro de un mismo conjunto).

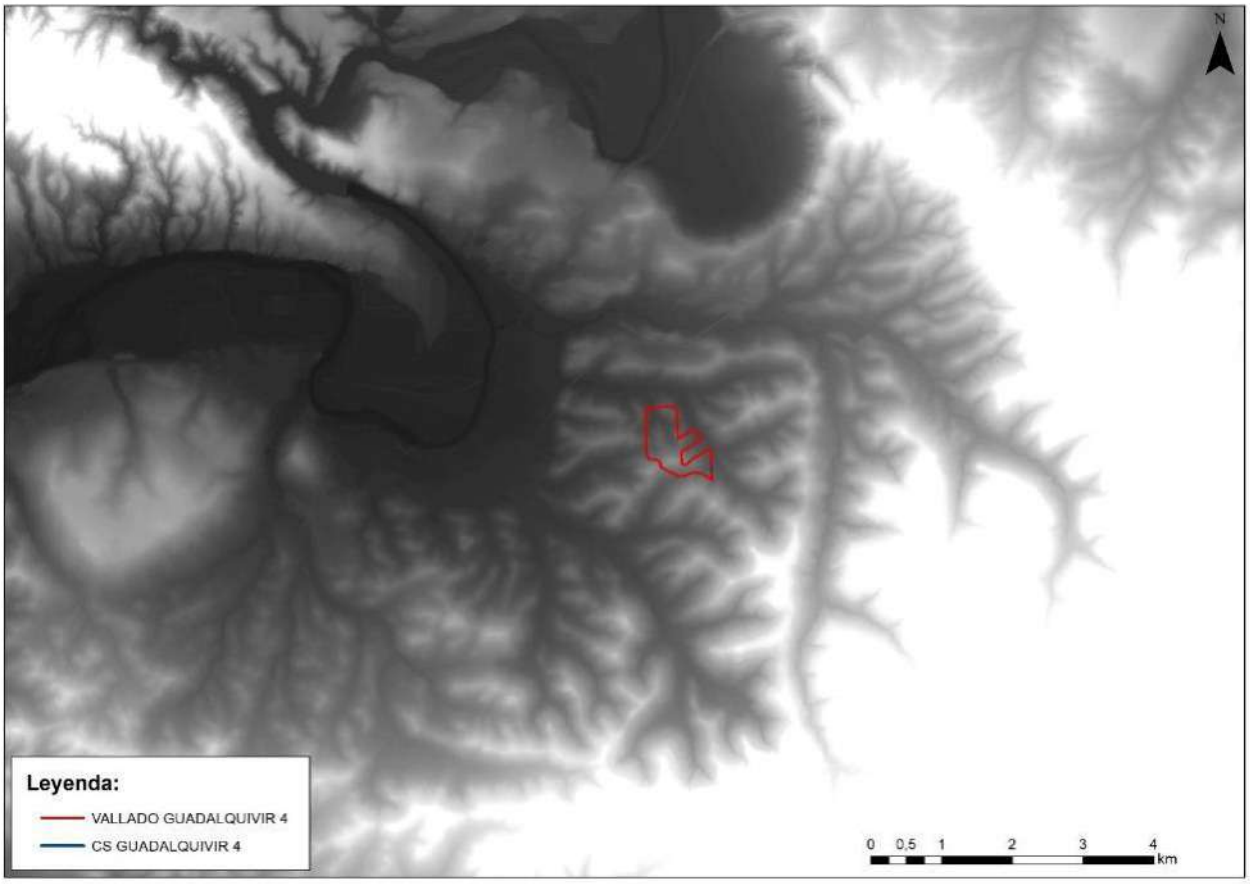


Figura 84. Modelo Digital de Superficies base utilizado para los análisis (Fuente: Instituto Geográfico Nacional)

La distancia desde el observador a la que llega el análisis, se ha establecido en 5 kilómetros. La altura del observador sobre el modelo se ha estimado en 1,75 metros, y la altura de lo observado sobre el modelo, es decir la altura de las instalaciones se ha utilizado una altura de 3 metros, que es la altura máxima de los elementos.

Elemento	Altura (m)
Seguidor + panel	2,6
Centro de Transformación	2,9
Centro de seccionamiento	3,13
Almacén	2,57
Oficina	2,44
Vallado	2,15
Pantalla vegetal	3-4

Tabla 49. Alturas de los distintos elementos de la PSFV

Tras el análisis y el tratamiento de los resultados, se obtienen resultados con valores de "visible" o "no visible".

En todo caso, el modelo no ha tenido en cuenta las alturas de las edificaciones existentes y/o de la vegetación natural circundante que pudieran actuar de obstáculo visual, reduciendo la visibilidad de la instalación.

Para completar el análisis de visibilidad se han realizado simulaciones de vistas de la planta desde diferentes puntos de interés y/o de mayor sensibilidad/accesibilidad visual (carreteras y/o zonas urbanas) a través de Google Earth Pro. Los puntos de simulación utilizados son los siguientes:

PUNTO	ZONA	COORDENADAS	ALTITUD	ZONA DE INTERÉS
1	Zona 1	37° 56' 14,64" N / 4° 25' 36,62" W	199	Carretera CO-4102
2	Zona 1	37° 57' 8,18" N / 4° 26' 17,31" W	183	Cortijo de las Flores
3	Zona 1	37° 56' 25,92" N / 4° 26' 56,71" W	160	Vereda de Morente
4	Zona 2	37° 56' 7,08" N / 4° 25' 56,26" W	193	Cortijo de los Ángeles
5	Zona 2	37° 55' 47,93" N / 4° 26' 50,88" W	151	Cortijo Cerro del Obispo
6	Zona 2	37° 57' 7,12" N / 4° 27' 9,45" W	155	Línea de ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén
7	Zona 2	37° 55' 54,98" N / 4° 24' 49,21" W	195	Municipio de Morente
8	Zona 3	37° 55' 34,06" N / 4° 26' 47,09" W	155	Carretera A-306
9	Zona 3	37° 56' 20,55" N / 4° 29' 36,66" W	138	Núcleo de población Maruanas (El Carpio)
10	Zona 3	37° 56' 20,55" N / 4° 29' 36,66" W	141	Núcleo de población El Carpio
11	Zona 3	37° 57' 51,82" N / 4° 27' 15,57" W	161	Núcleo de población Pedro Abad

Tabla 50. Tabla de localización de los puntos de observación.

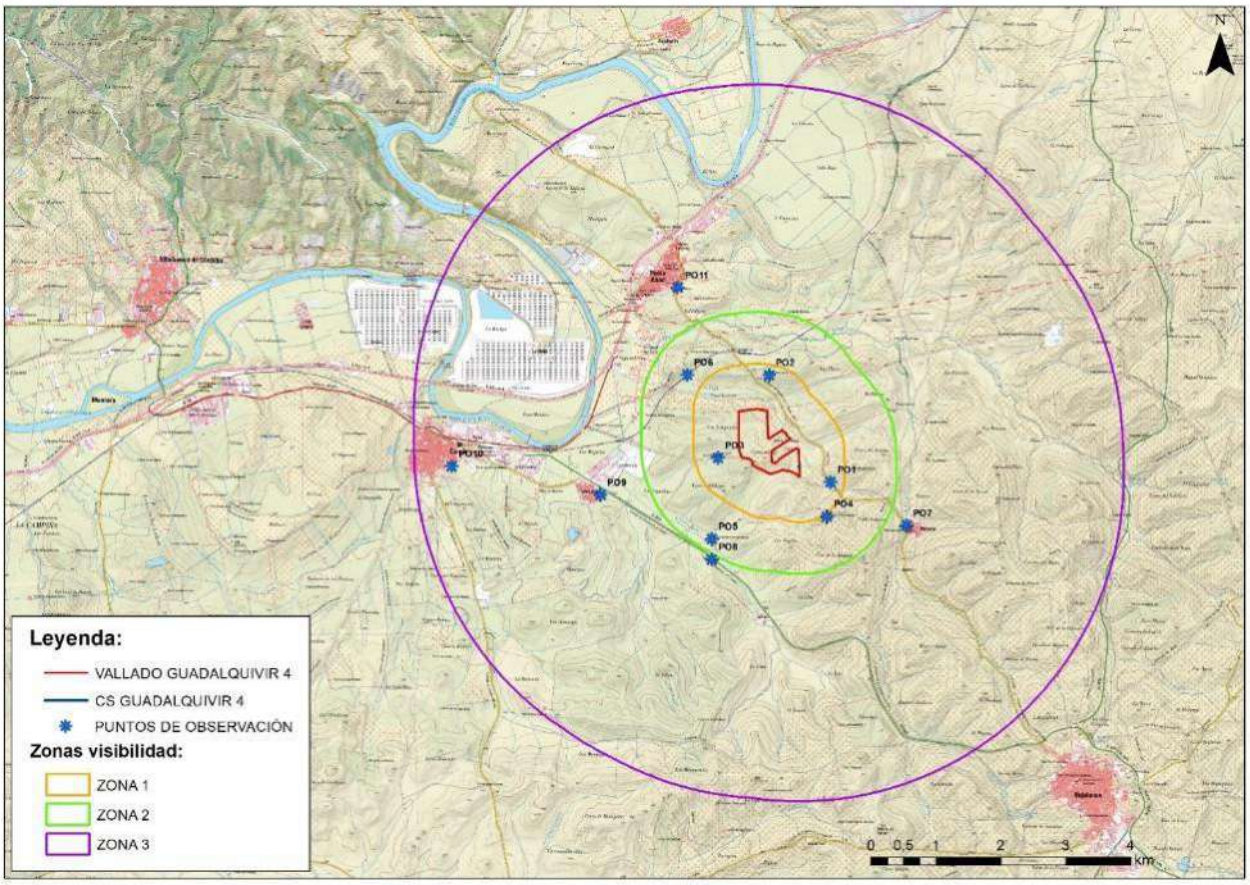


Figura 85. Puntos de observación utilizados para la simulación de visión de la planta, por zonas.

Resultados

El resultado de análisis de visibilidad de la Planta Solar Fotovoltaica muestra la visibilidad acumulada, que incluye la visibilidad de cada punto en el radio de cinco kilómetros.

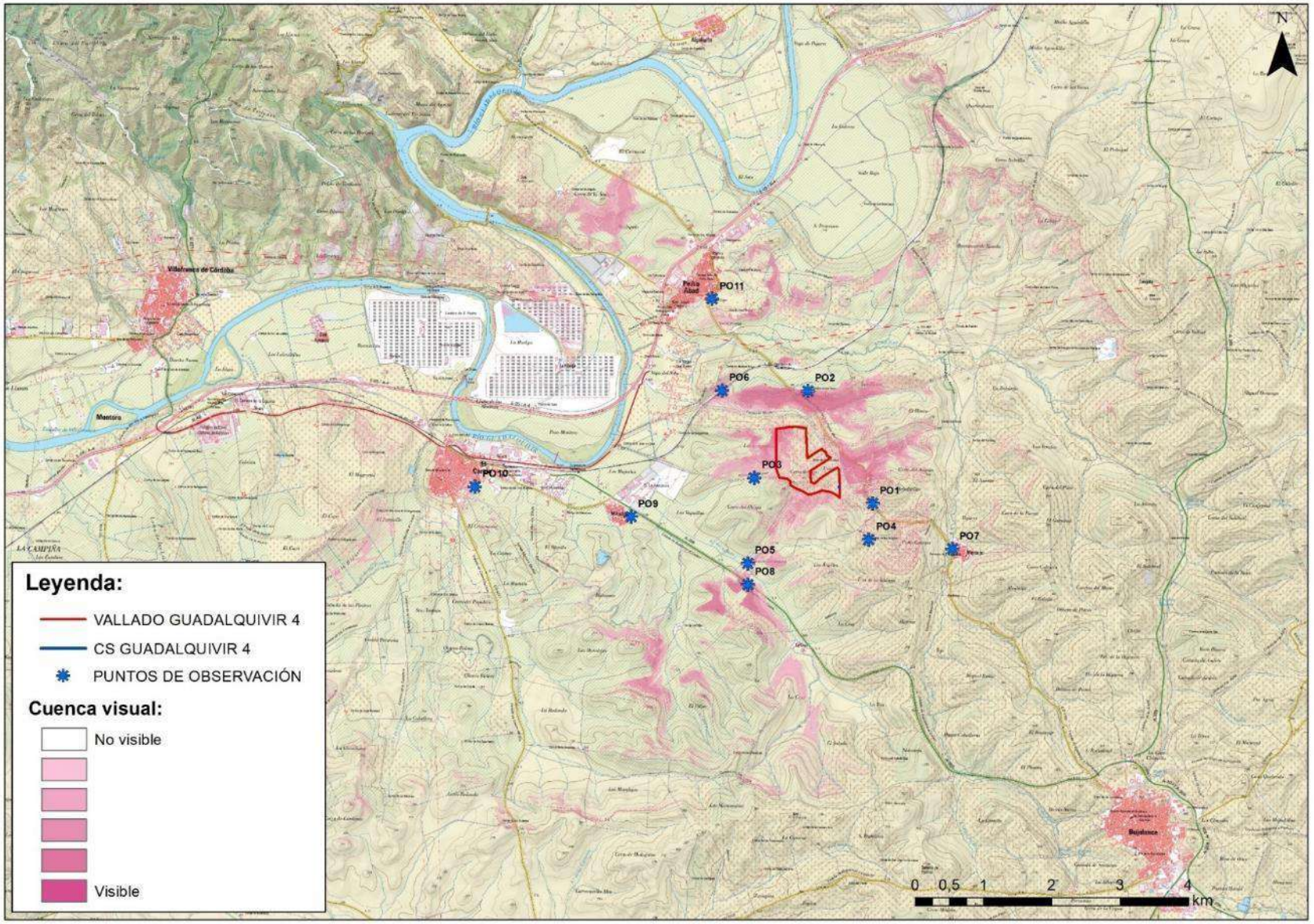


Figura 86. Cuenca visual acumulada. (Fuente: Elaboración propia)

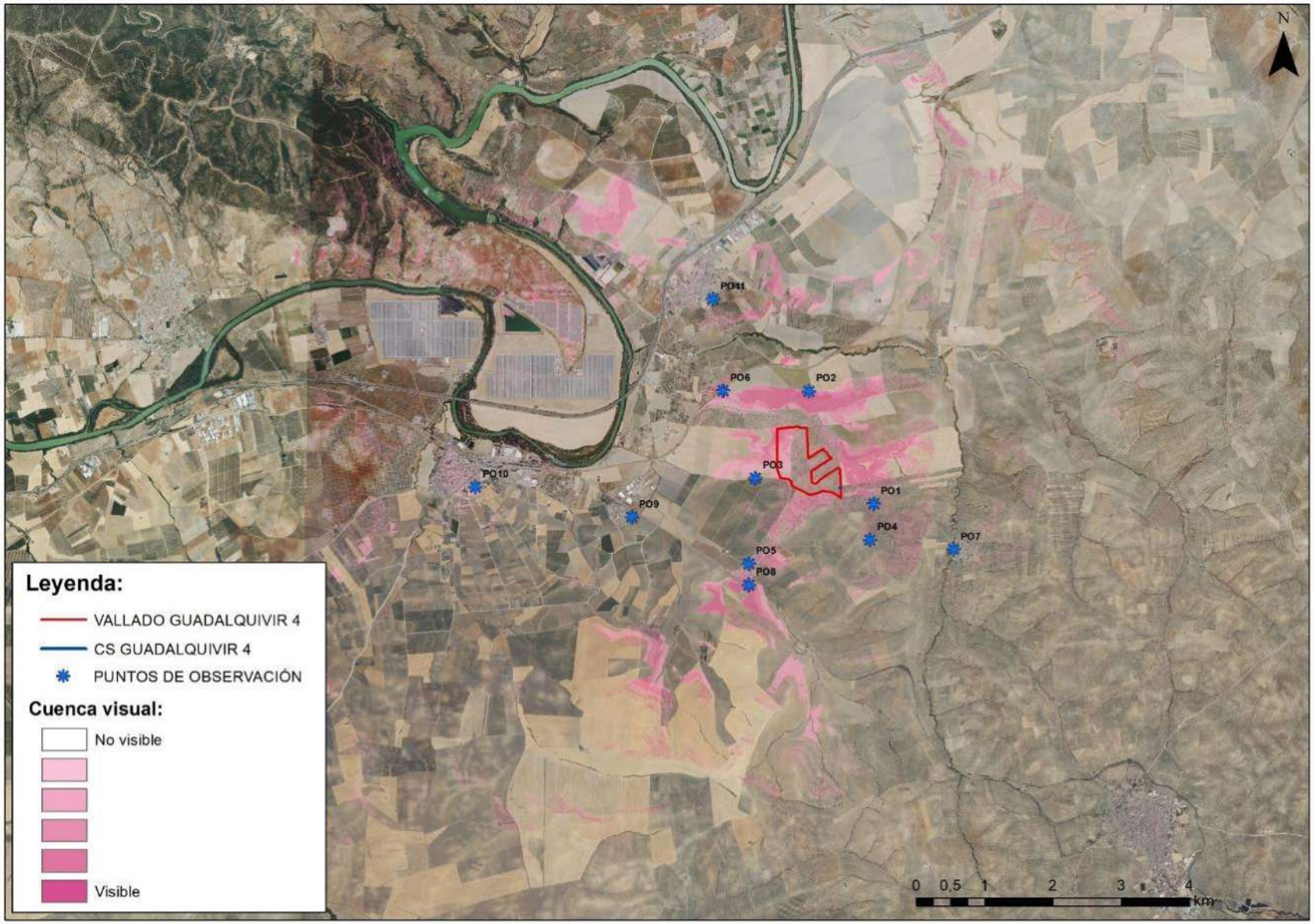


Figura 87. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía. (Elaboración propia)

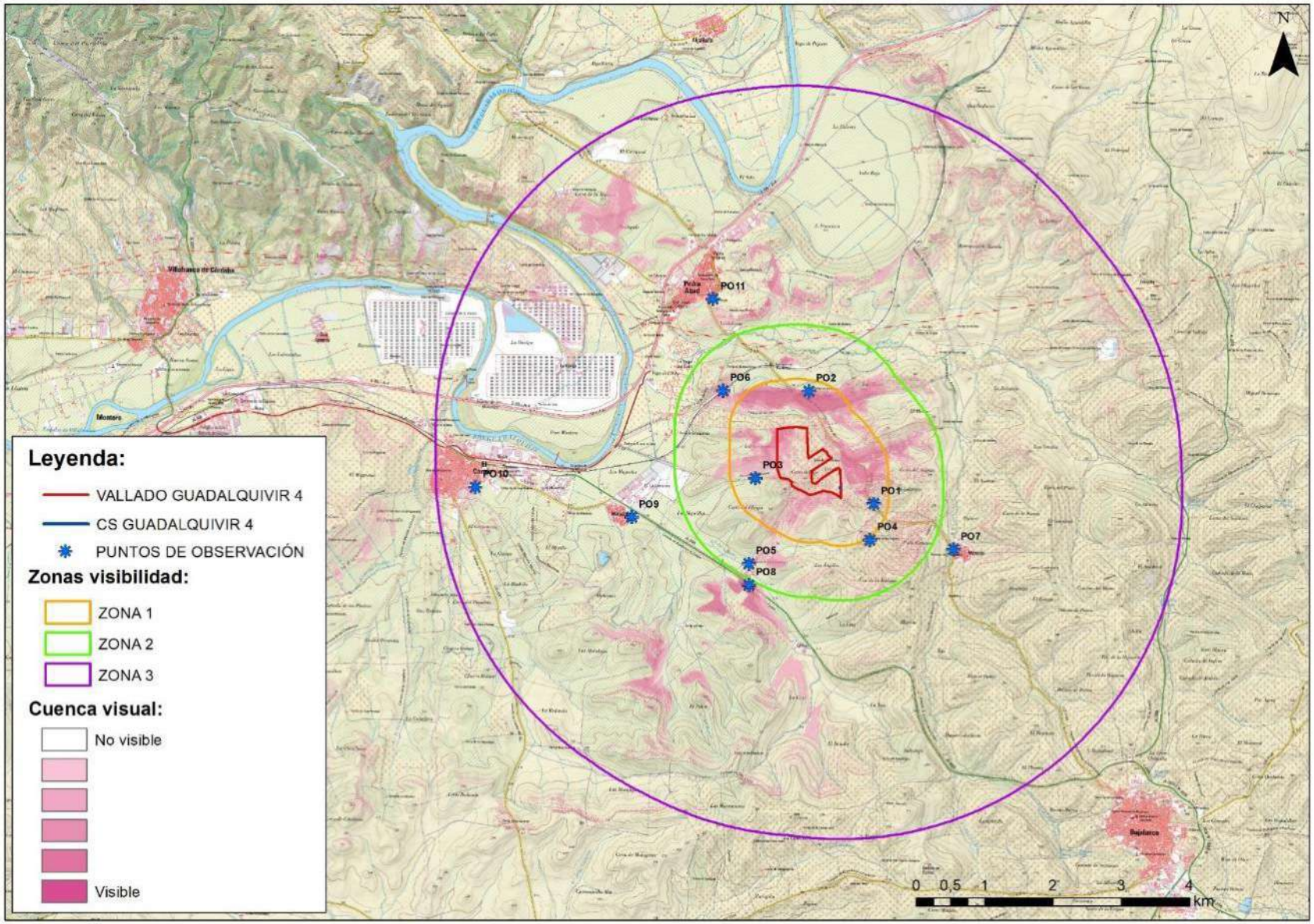


Figura 88. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia)

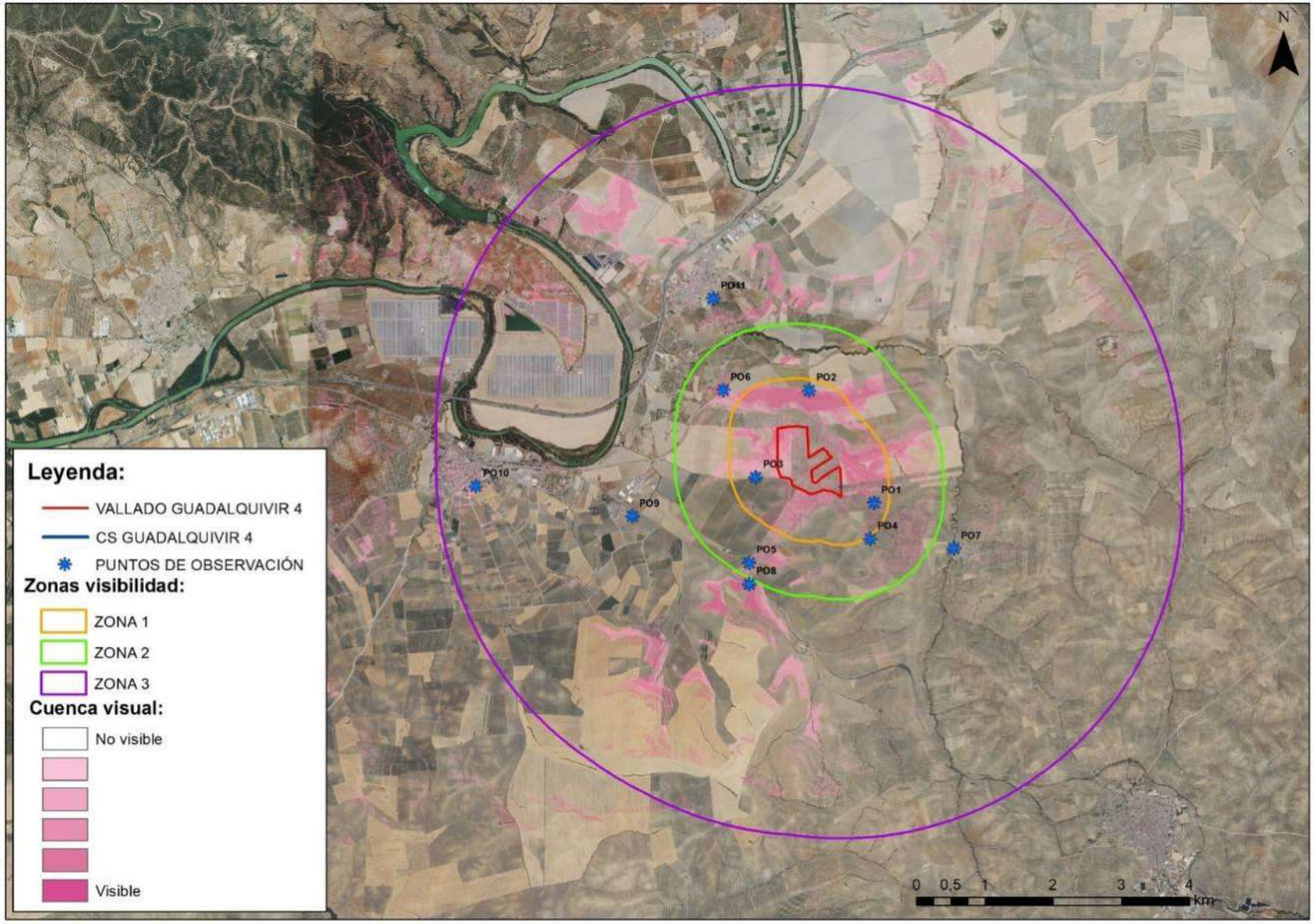


Figura 89. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia)

La mayor parte de la cuenca visual se localiza en las inmediaciones más próximas de la planta solar fotovoltaica, tras una franja desde la que no sería visible en todo el alrededor de la planta debido a la peculiaridad del terreno, y aparece de nuevo abriéndose hacia el sureste y noroeste donde el relieve adquiere mayor importancia apareciendo zonas más elevadas desde donde el porcentaje de visibilidad aumenta sobre todo en la zona noroeste.

En zonas elevadas del suroeste (al otro lado de la carretera A-306) y en el entorno más inmediato de la PSFV al norte y este de esta, podría ser visible, si bien no existe un gran número de observadores potenciales, en la mayor parte del umbral de visibilidad analizado dentro del buffer de 5 km, la PSFV no sería visible debido a la naturaleza ondulada del terreno.

Se puede concluir que las estructuras del proyecto serían visibles desde:

- Terrenos de cultivo próximos a la actuación.
- Ciertos puntos de las carreteras provinciales del entorno de la PSFV.
- Caminos rurales cercanos.
- Determinados cortijos y edificaciones rurales cercanas.

La PSFV Guadalquivir 4 no sería visible desde los núcleos de población de Bujalance, El Carpio, Morente o Pedro Abad, pudiendo divisarse desde algunos puntos del núcleo de población Mauranas (pedanía de El Carpio) en la lejanía.

Los observadores potenciales son escasos. Prueba de ello es la baja Intensidad Media Diaria de las carreteras circundantes. Por ejemplo, la IMD de la A-306, ubicada al sur/suroeste de la PSFV, es de 2.587 para el año 2021. Por su parte, la autovía A-4 tiene una IMD de 20.237 a la altura de Villafranca de Córdoba, si bien, como se ha analizado anteriormente, desde esta vía la PSFV Guadalquivir 4 no es visible tal y como muestra la cuenca visual obtenida. Respecto a las poblaciones, ya se ha mencionado que la PSFV no sería visible desde ninguna de ellas y sería visible sólo en parte, desde algunos de los cortijos y edificaciones agrícolas más cercanas.

Umbral de nitidez: Respecto al límite del umbral de nitidez, definido en torno a los 5 Km, nos permite confirmar que la planta solar fotovoltaica no será visible desde los núcleos urbanos más próximos debido al relieve de la zona.

Zonas ocultas de la actuación: las zonas ocultas se encuentran principalmente en la zona suroeste y noreste y en todo el alrededor más próximo a la PSFV, debido al relieve de la zona.

Cabe indicar que la metodología realizada no ha tenido en cuenta las medidas correctoras, siendo la principal la creación de una pantalla vegetal, cuya altura superará la del vallado en un plazo corteo de tiempo desde su implantación.

En el Anexo VI se incluye es Estudio de Incidencia Paisajística.

4.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El proyecto de la planta solar fotovoltaica se ubica en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba.

Los núcleos poblacionales más cercanos son El Carpio y Pedro Abad, localizados al oeste de la PSFV, a 2,3 km y 3,4 km respectivamente, y Bujalance, a 8,9 km al sureste. Al norte se localizan Montoro y Adamuz, a unos 10 km. Respecto a la ciudad de Córdoba, la PSFV se localiza a 26,8 km de la misma.

Las características socioeconómicas más relevantes de este territorio son:

- La ocupación humana se desarrolla en un espacio predominantemente agrario, de tierras de cultivo de olivar y cultivos herbáceos.
- Los usos del suelo predominantes, cultivos herbáceos y leñosos, se encuentran condicionados por las características agrológicas de las tierras y bajas pendientes. El tejido urbano se localiza principalmente en el entorno de los ejes viarios de mayor capacidad, localizados al oeste de la PSFV.
- Las vías de comunicación existentes son la A4 y N-IV al oeste, A-306 al sur, así como otras carreteras de menor categoría y algunos caminos rurales al suroeste. Además, el ferrocarril discurre al norte de la PSFV.

4.4.1 DEMOGRAFÍA

A 1 de enero de 2022 Bujalance contaba con 7.257 habitantes de los que 3.631 eran mujeres y 3.626 hombres. Tiene una superficie municipal de 124,76 Km^2. Se encuentra situada a una altitud media de 346 msnm. El municipio posee en total 2 núcleos distribuidos por el territorio.

Bujalance 2022	
Extensión superficial (km^2)	124,76
Distancia a la capital (km)	39,5
Altitud (m)	346

Bujalance 2022	
Número de núcleos del municipio	2

Tabla 51.Datos territoriales del municipio donde se localiza el proyecto (Fuente: SIMA)

En los últimos 12 años el municipio de Bujalance ha evolucionado de una manera regular, siendo clara su tendencia a la disminución de población desde el año 2011.

Año	Evolución de la población en Bujalance
2010	7.910
2011	7.932
2012	7.896
2013	7.792
2014	7.744
2015	7.693
2016	7.638
2017	7.599
2018	7.537
2019	7.417
2020	7.320
2021	7.316
2022	7.257

Tabla 52.Evolución de la población en Bujalance (Fuente: SIMA)

El crecimiento natural para 2022 (diferencia entre nacimientos y defunciones) se cifra en -35 en Bujalance, es decir, las defunciones ya han superado los nacimientos, como ocurre en una parte muy significativa de la geografía española y europea, evidenciándose el creciente problema del envejecimiento demográfico asociado, por un lado, a la disminución de la natalidad por diversos motivos y, por otro al control progresivo de las causas de muerte y el incremento de la esperanza de vida. Este descenso del crecimiento natural ha sido el gran responsable de la reducción de efectivos en los últimos 10 años.

En cuanto a las migraciones, el municipio presenta saldos migratorios negativos año a año, en parte por salidas de población a Córdoba, así como a otras áreas nacionales o internacionales más dinámicas, y en parte por migraciones de retorno a sus países de origen de población extranjera llegada durante los años noventa y principios de los 2000. Para 2021 (último año disponible), el saldo migratorio fue de -18 en Bujalance.

Población Bujalance (2022)	
Población total	7.257
Población hombres	3.626
Población mujeres	3.631
Población en núcleos	7.252
Población en diseminados	5
Edad media	44,3
% población menor 20 años	18,7
% población mayor 65 años	20,5
Número de extranjeros	132
Principal procedencia extranjeros	Rumanía
Emigraciones 2021	154
Inmigraciones 2021	136
Nacimientos 2021	56
Defunciones 2019	91

Tabla 53.Datos poblacionales de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA)

Como resultado de poner en relación el saldo migratorio y los movimientos naturales obtenemos el crecimiento real de la población, que arroja un valor de -53 efectivos en Bujalance.

4.4.2 ECONOMÍA Y SECTORES PRODUCTIVOS

En Bujalance la agricultura representa la principal actividad económica en 2021.

Tiene una ocupación importante con 11.508 ha de cultivos, tanto herbáceos (principalmente trigo) como leñosos (olivar para aceite). Sin embargo, dado que en los análisis del Instituto Andaluz de Estadística las actividades agrarias no se consideran para las estadísticas de actividades económicas, pasaremos a describirlos de forma independiente.

Economía 2021	Bujalance	
Cultivos herbáceos 2021	**Cultivo**	**ha**
Cultivos herbáceos	TOTAL	1.162
Cultivo herbáceo de regadío	Trigo	72
Cultivo herbáceo de secano	Trigo	258
Cultivos leñosos 2021	**Cultivo**	**ha**
Cultivos leñosos 2020	TOTAL	10.537
Cultivo leñoso de regadío	Olivar (aceituna de aceite)	683
Cultivo leñoso de secano	Olivar (aceituna de aceite)	9.774

Tabla 54.Actividad agrícola de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA)

Excluyendo la actividad agraria, el comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas se considera la principal actividad económica de Bujalance (entendida como aquella con mayor número de establecimientos), con 142 establecimientos. A esta actividad le siguen la industria manufacturera, transporte y almacenamiento y, por último, construcción, con 35, 28 y 27 establecimientos, respectivamente.

Principales actividades económica 2021	Establecimientos Bujalance
Sección A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	332
Sección G. Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas	142
Sección C. Industria manufacturera	35
Sección H. Transporte y almacenamiento	28
Sección F. Construcción	27

Tabla 55. Principales actividades económicas de los municipios del proyecto (Fuente: SIMA)

4.4.3 INFRAESTRUCTURAS PRESENTES: CARRETERAS, LÍNEAS DE FERROCARRIL, LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EXISTENTES, OLEODUCTOS, OTROS PROYECTOS RENOVABLES.

En la zona de estudio alrededor de la PSFV y su LSMT, se encuentran las infraestructuras que se listan a continuación:

- Carreteras
  - Autovía A-4, 2 km al oeste de la PSFV
  - A-306, 1,5 km al sur de la PSFV
  - CO-4102, al este de la PSFV, existe un cruce con la LSMT.

- Líneas de ferrocarril
    - F.C. Sevilla-Córdoba-Jaén situada a aproximadamente 1 km al norte de la PSFV.
- Líneas eléctricas aéreas. 3 al norte de la zona de estudio.
- Gasoducto
    - Huelva-Sevilla-Villafranca de Córdoba-Santa Cruz de Mudela, que discurre a aproximadamente 1,5 km al sur de la PSFV y la LSMT.
- Oleoducto CHL
- Otras instalaciones renovables en funcionamiento (aproximadamente a partir de los 3 km al este del proyecto)
    - PSFV La Poza Este I
    - PSFV El Carpio-Quintanilla II
    - PTS Solacor I y II, a 3 km al noreste de la PSFV Guadalquivir 4
- Otras instalaciones renovables en aprobadas:
    - PSFV Guadalquivir 2
    - PSFV Albornez Solar
    - PSFV Alisio Solar
    - PSFV Guadame 5 Norte

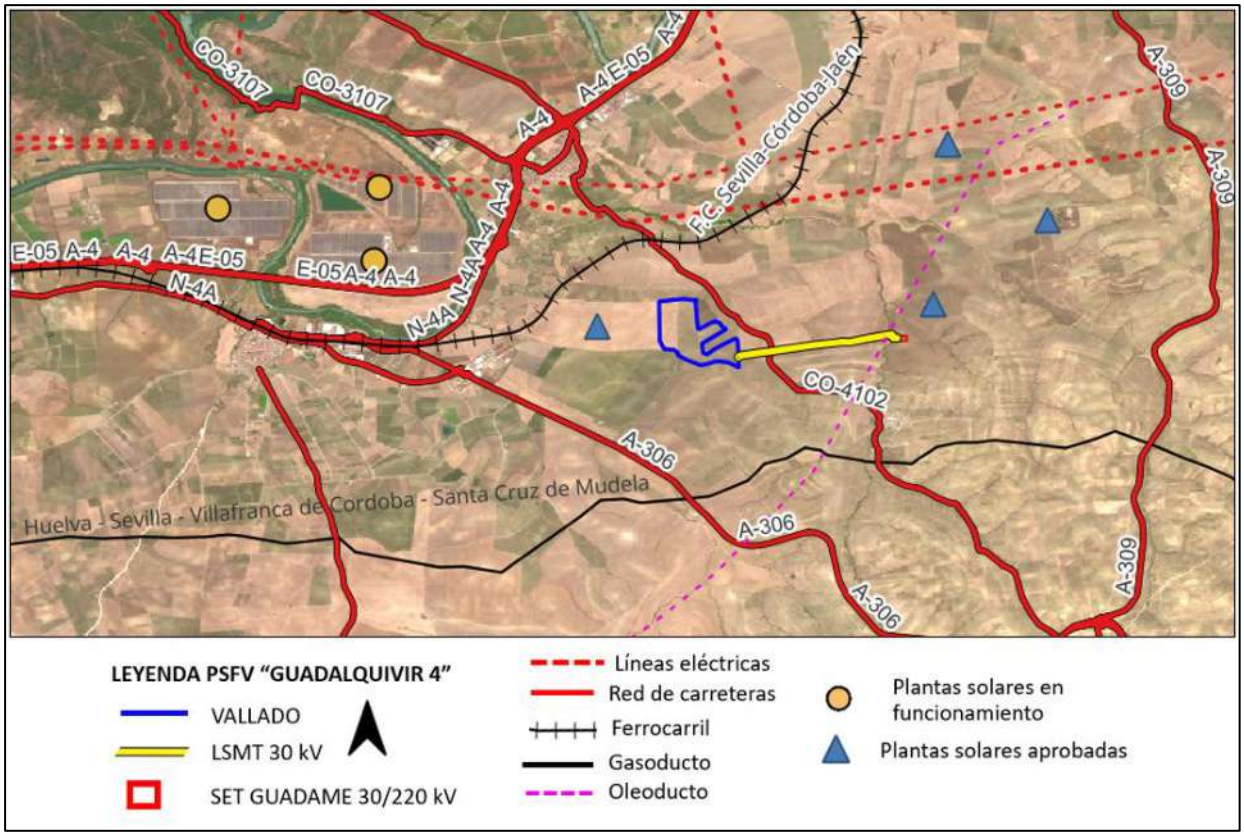


Figura 90. Infraestructuras en el entorno del proyecto (DERA, elaboración propia)

4.4.4 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

La localización de los terrenos de estudio se corresponde con la ubicación parcial de dos proyectos solares ya tramitados y cuentan con Estudio y Documentación Gráfica de posibles yacimientos arqueológicos, además de las prospecciones arqueológicas superficiales realizadas, no presentando en ningún caso hallazgos. En este sentido, y tras la consulta realizada a la Delegación Territorial en Córdoba de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte en estos térmicos, se recibió respuesta indicando que:

> *Una vez resuelta la autorización ambiental, deberá tramitarse una Actividad Arqueológica Preventiva, tipo «Control Arqueológico de Movimiento de Tierras» , con objeto de supervisar todos los trabajos de la Planta Solar Fotovoltaica "Guadalquivir 4" que impliquen afección al subsuelo, remitiendo a esta Delegación la documentación necesaria según lo establecido en el Reglamento de Actividades Arqueológicas, Decreto 168/2003, de 17 de junio (modificado el art.6 por el Decreto 379/2011, de 30 de diciembre) y en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre,*

de Patrimonio Histórico de Andalucía (modificado el art.52 por el Decreto-Ley 26/2021, de 14 de diciembre), con objeto de identificar y valorar posibles afecciones al Patrimonio Histórico.

Se incluye como Anexo III la resolución Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.

En cuanto a la línea de evacuación, se presenta igualmente en el Anexo III la solicitud para la prospección de la línea de PSFV Guadalquivir 2, ya que la línea de evacuación de PSFV Guadalquivir 4, proyecto objeto de este estudio, discurre en su totalidad por el mismo trazado que la línea del Guadalquivir 2.

Por lo tanto, para la PSFV Guadalquivir 4 y su infraestructura de evacuación, no será necesario realizar nuevas prospecciones arqueológicas, ya que la totalidad de la superficie, queda prospectada en los proyectos especificados..

4.4.5 VÍAS PECUARIAS

En el ámbito del proyecto se localizan las siguientes vías pecuarias:

- Cordel de Alcolea, situada a 190 m en el punto más cercano al norte de la PSFV. Tiene una anchura legal de 38 metros y se encuentra clasificada.
- Vereda de Morente a El Carpio, que limita con el vallado al sur de la PSFV, respetándose la anchura legal de 21 metros.

  La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

  En este sentido, la RESOLUCIÓN DEL DELEGADO TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL DE CÓRDOBA, POR LA QUE SE CONSIDERA NO SUSTANCIAL LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUADALQUIVIR 2", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BUJALANCE (CÓRDOBA), PROMOVIDO POR LA ENTIDAD GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L., donde se resuelve favorablemente la modificación de la PSFV "GUADALQUIVIR 2" en lo que respecta a la línea de evacuación y cuyo trazado afecta a la Vereda de Morente a El Carpio, confirma

este supuesto, es decir, que el futuro deslinde de la vía pecuaria se llevaría a cabo por el mencionado camino.

- Vereda de Bujalance a Pedro Abad, que se localiza a 200 m al este de parte del vallado de la PSFV, donde es cruzada por la LSMT. Tiene una anchura legal de 21 metros y no se encuentra deslindada.
- Colada de Bujalance a El Carpio, situada a 1.700 metros al sur de la zona de implantación de la PSFV. Tiene una anchura legal de 21 metros y se encuentra deslindada parcialmente.

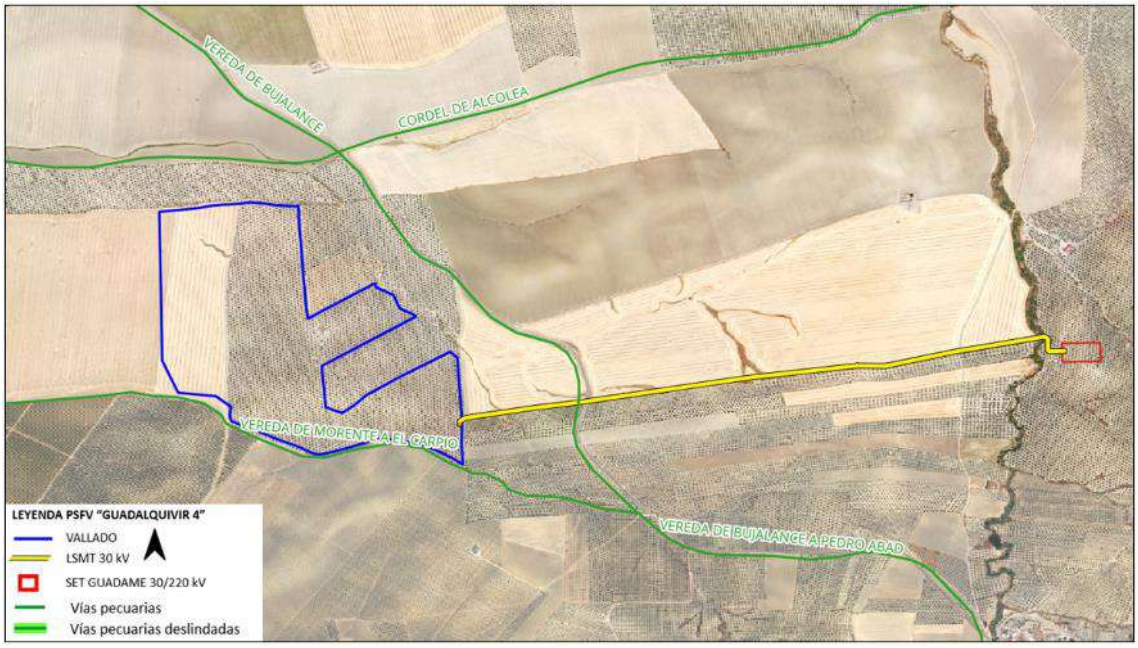


Figura 91. *Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)*

4.4.6 CORTIJOS Y EDIFICACIONES RURALES

De acuerdo a la información arrojada por el topográfico 1:2.000.000 del IGN, en las inmediaciones de la PSFV se localizan los siguientes cortijos/edificaciones rurales:

- Casa Santa Ana, en el interior del recinto vallado
- Cortijo de las Flores, 500 m al norte
- Cortijo de Buenos Aires, 1.200 m al noroeste
- Cortijo de las Longanizas, 1.500 m al oeste
- Cortijo del cerro del Obispo,1.200 m al sur
- Cortijo de los Ángeles, 750 m al sureste

- Cortijo del Hierro, 1.600 m al este

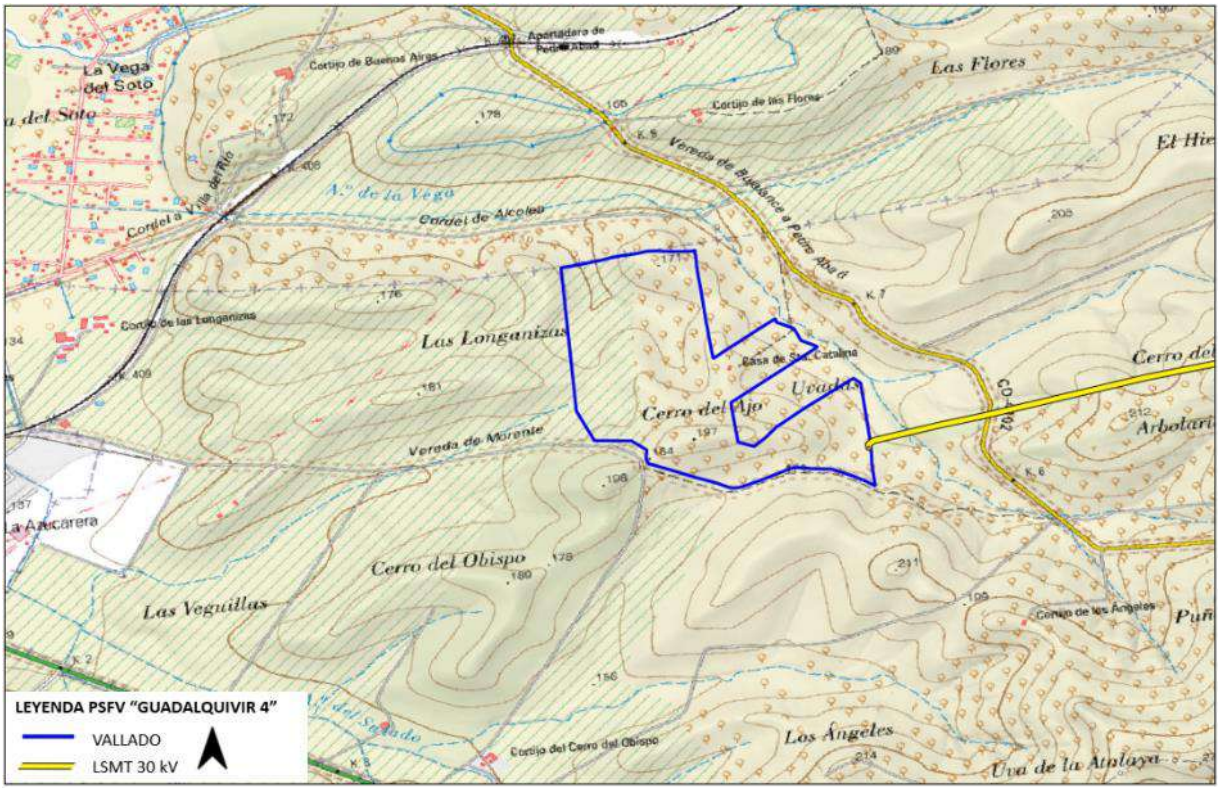


Figura 92. *Cortijos y edificaciones rurales en las inmediaciones de la PSFV (Fuente: IGN, elaboración propia)*

El trazado de la LSMT no interfiere con ninguna edificación existente en el entorno del proyecto.

5 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez realizado el análisis detallado del ámbito de actuación y su entorno, se identifican, cuantifican y evalúan los posibles impactos ambientales. Esta valoración de impactos pormenorizada para cada uno de los elementos del medio que puedan verse afectados permitirá plantear, posteriormente las pertinentes medidas correctoras, protectoras o compensatorias que deban tenerse en cuenta.

En primer lugar, procederemos a identificar las acciones del proyecto a realizar que pueden generar impactos, así como los elementos del medio susceptibles de recibirlos, para, posteriormente, analizar de manera más detallada dichos impactos.

Distinguiremos en el análisis la fase de construcción y en la de funcionamiento, tanto las acciones directas, como las derivadas del desarrollo del proyecto. Se consideran actuaciones del proyecto las que resultan necesarias para conseguir los objetivos definidos en él. Estas actuaciones se clasifican según el momento en que se produzcan, en actuaciones de la fase de construcción y en la de funcionamiento.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES Y ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

A partir del análisis del proyecto se deducen las siguientes actuaciones:

- Acciones del proyecto potencialmente impactantes durante la **fase de construcción**:
  - Eliminación de la cubierta vegetal
  - Movimiento de maquinaria y tierras
  - Acopio de materiales
  - Compactaciones
  - Hormigonados (vallado, transformadores, etc.)
  - Excavaciones
  - Hincado de la estructura
  - Cableados
  - Línea de evacuación soterrada (LSMT)
  - Restauración ambiental
- Acciones del proyecto potencialmente impactantes durante la **fase de explotación**:

- Funcionamiento y presencia de los paneles
- Vallado
- Tráfico de vehículos
- Labores de mantenimiento
- Presencia de la línea de evacuación soterrada

- Acciones del proyecto potencialmente impactantes durante la **fase de desmantelamiento**:
  - Movimiento de maquinaria y tierras
  - Acondicionamiento de áreas de ocupación temporal para la situación de maquinaria y acopio de elementos desmantelados.
  - Desmontaje y retirada de equipos, estructuras metálicas de soporte de los módulos fotovoltaicos y la retirada de infraestructuras de evacuación.
  - Excavaciones. Desmantelamiento del cableado de las zanjas de baja y media tensión
  - Desmantelamiento de la línea de evacuación soterrada
  - Restauración fisiográfica y vegetal

A continuación, se presenta la relación de los componentes ambientales con sus características, cualidades y procesos asociados, que se consideran receptores de los impactos derivados del desarrollo del sector, deducida a partir de la información recopilada en el inventario, las listas de revisión aportadas por la bibliografía consultada y las acciones del proyecto. Se pretende identificar el conjunto de elementos ambientales que, a priori, pueden ser substancialmente alterados por las acciones del proyecto.

- ATMÓSFERA
  - Calidad atmosférica
  - Ruido y vibraciones
  - Contaminación lumínica
- SUELO Y GEOLOGÍA
  - Ocupación y compactación
  - Contaminación del suelo

- Alteración geomorfológica y relieve del terreno
- Generación de residuos

- AGUA
  - Calidad de las aguas
  - Cauces naturales
  - Escorrentía
  - Acuíferos
  - Aguas residuales
- VEGETACIÓN
  - Eliminación de la cubierta vegetal
  - Afección a Hábitats de Interés Comunitario
- FAUNA
  - Afección a los hábitats faunísticos
  - Molestias / Alteración de los hábitos de comportamiento
  - Mortalidad
- RIESGOS
  - Erosión
  - Incendios
  - Inundaciones
- PAISAJE
  - Incidencia visual
- ESPACIOS NATURALES
  - Espacios naturales protegidos
- CAMBIO CLIMÁTICO
- MEDIO SOCIOECONÓMICO
  - Empleo
  - Salud ambiental
  - Economía

- Patrimonio cultural
- Vías Pecuarias

5.2 MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez conocidas las acciones del proyecto capaces de alterar el medio ambiente y los elementos del mismo susceptibles de ser alterados por el desarrollo del sector, se utiliza una matriz causa-efecto, resultante de una modificación simplificada a la aportada por el profesor Gómez-Orea.

Dicha matriz causa-efecto presenta, en columnas, las actuaciones capaces de influir sobre el entorno y, en filas, los factores ambientales potencialmente alterables. Para cada componente del medio se revisan todas las actuaciones relacionadas, indicando aquellas que provocan una alteración en el elemento analizado.

Una de las ventajas de la utilización de una matriz causa-efecto es la facilidad de identificación de medidas correctoras de impactos negativos, con la posibilidad de localizar, a priori, la causa de cada impacto.

Matriz: Identificación de impactos ambientales			CONSTRUCCIÓN										FUNCIONAMIENTO					DESMANTELAMIENTO					
			Eliminación de la cubierta vegetal	Movimiento de maquinaria y tierras	Acopio de materiales	Compactaciones	Hormigonados	Excavaciones	Hincado de estructuras	Cableados	Línea de evacuación soterrada	Restauración ambiental	Funcionamiento y presencia de los paneles	Vallado	Tráfico de vehículos	Labores de mantenimiento	Línea de evacuación soterrada	Movimiento de maquinaria y tierras	Acondicionamiento áreas ocupación temporal	Desmontaje y retirada de equipos	Excavaciones. Retirada de cables	Línea de evacuación soterrada	Restauración fisiográfica y vegetal
MEDIO INERTE	ATMOSFERA	Calidad atmosferica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
		Ruido y vibraciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x
		Contaminación lumínica											x										
	SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x		x	x	x
		Contaminación del suelo		x	x		x	x	x		x	x	x					x	x		x	x	x
		Alteración geomorfológica		x		x		x			x	x						x			x		x
		Generación de residuos	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x
	AGUA	Calidad de las aguas	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x		x
		Cauces naturales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
		Escorrentía	x	x		x		x			x	x	x		x	x	x	x			x		x
		Acuíferos																					
		Aguas residuales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	x	x		x		x			x	x				x		x			x	x	x
		Hábitats de Interés Comunitario																					
	FAUNA	Hábitats faunísicos	x	x		x		x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
		Molestias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			x		x			x
		Mortalidad	x	x				x			x		x	x	x			x		x	x	x	
RIESGOS		Erosión	x	x		x		x			x	x	x		x			x	x		x		x
		Incendios		x	x				x				x					x					
		Inundaciones																					
Incidencia visual			x	x	x				x		x	x	x	x				x	x	x			x
Espacios naturales protegidos																							
Contribución al cambio climático			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x
MEDIO SOCIO-ECONOMICO		Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
		Molestias a la población	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x			x		x	x	x	
		Economía	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x
		Patrimonio cultural	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x			x	x	
		Vías pecuarias	x	x		x	x	x			x							x				x	x
x	En verde se señalan los impactos positivos																						

Una vez identificadas las posibles alteraciones que sobre el medio causará el desarrollo del proyecto, es precisa una valoración cuantitativa de los mismos. Dicha valoración tendrá en cuenta una serie de atributos que, valorados para cada impacto identificado, nos aportará la importancia del mismo, tras la utilización de un algoritmo, que describiremos a continuación.

5.2.1 ATRIBUTOS

Naturaleza o signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso y perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión

Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del municipio (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Momento

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.

Persistencia

Indica el tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el planeamiento, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad

Valora la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia

Es aquel efecto que no sólo produce una acumulación, sino que además refuerza el efecto simple multiplicando las consecuencias.

Acumulación

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Periodicidad

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación, del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del impacto

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro, en función del valor asignado a los atributos del impacto considerados:

I=+-(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

Donde los distintos elementos de entrada pueden tomar los siguientes valores:

NATURALEZA Ó SIGNO		**INTENSIDAD (I)**	
		Baja	1
Impacto beneficioso	+	Media	2
Impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto	1	Irregular, discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
De forma inmediata	1		
A medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia de entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75. Por otro lado, se han tenido en cuenta aquellos impactos, identificados *a priori*, pero que resultan No Significativos en el marco del presente proyecto.

IMPACTO POSITIVO				
NO SIGNIFICATIVO				
IMPACTO NEGATIVO	COMPATIBLE	0	25	
	MODERADO	25	50	
	SEVERO	50	75	
	CRÍTICO	75	100	

- IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO: aquel impacto admitido como tal en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación completada
- IMPACTO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO: aquel cuya afección sobre el medio ambiente no tiene repercusiones apreciables sobre los distintos elementos del medio.
- IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.
- IMPACTO AMBIENTAL MODERADO: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- IMPACTO AMBIENTAL SEVERO: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos identificados en la Matriz de Valoración de Impactos:

Matriz de Valoración de Impactos FASE DE CONSTRUCCIÓN / DESMANTELAMIENTO		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Clasificación (sin medidas correctoras)					
														Positivo	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica	-	2	3	3	2	2	1	1	2	3	1	27						
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	-	2	3	4	2	1	2	2	4	2	1	30						
	Contaminación lumínica del cielo nocturno																		
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación	-	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	28						
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24						
	Modificación de la morfología del terreno	-	1	1	4	2	2	2	2	4	3	1	25						
	Generación de residuos	-	1	3	4	2	2	2	2	4	2	2	29						
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24						
	Afección a cauces naturales	-	1	1	3	1	3	1	1	3	4	4	25						
	Afección a la escorrentía natural	-	1	1	1	2	2	3	3	4	2	3	25						
	Contaminación de acuíferos																		
	Generación de aguas residuales	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	21						
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	-	2	2	2	1	1	2	1	2	1	4	24						
	Afección a flora amenazada																		
	Afección a HIC´s																		
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	-	4	2	2	3	4	3	3	4	3	3	41						
	Molestias	-	3	1	4	2	2	2	2	1	2	4	30						
	Mortalidad	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
RIESGOS	Incremento de la erosión	-	1	1	1	2	2	3	3	4	2	3	25						
	Ocurrencia de incendios	-	1	1	4	1	2	2	2	4	1	4	25						
	Riesgos de inundación																		
PAISAJE	Incidencia visual	-	1	1	4	1	1	2	2	1	2	4	22						
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos																		
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	-	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	20						
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Creación de empleo	+	3	4	4	4	3	2	2	4	4	2	42						
	Molestias a la población	-	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	23						
	Impacto sobre la creación de actividades económicas	+	3	2	4	4	4	2	2	4	2	4	39						
	Afección al patrimonio cultural	-	1	1	4	1	1	2	2	1	2	4	22						
	Afección a las vías pecuarias	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	14						

Matriz de Valoración de Impactos FASE DE FUNCIONAMIENTO		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Clasificación (sin medidas correctoras)					
														Positivo	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica																		
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	-	1	1	4	2	1	2	2	3	2	2	23						
	Contaminación lumínica del cielo nocturno																		
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación																		
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	2	2	2	2	4	1	2	24						
	Modificación de la morfología del terreno																		
	Generación de residuos	-	3	1	4	2	2	2	2	4	2	2	31						
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	2	22						
	Afección a cauces naturales	-	1	1	4	2	2	2	3	3	1	3	25						
	Afección a la escorrentía natural	-	1	1	1	1	3	3	3	2	3	4	25						
	Contaminación de acuíferos																		
	Generación de aguas residuales	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	18						
VEGETACIÓN	Control de la vegetación	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	2	21						
	Afección a flora amenazada																		
	Afección a HIC´s																		
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	-	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	37						
	Molestias	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
	Mortalidad	-	1	1	3	2	2	2	3	1	2	2	22						
RIESGOS	Incremento de la erosión	-	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	22						
	Ocurrencia de incendios	-	1	1	4	1	2	2	2	4	1	4	25						
	Riesgos de inundación																		
PAISAJE	Incidencia visual	-	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	37						
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos																		
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	+	5	4	4	4	3	2	2	4	4	2	48						
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Creación de empleo	+	4	4	4	4	3	2	2	4	4	2	45						
	Molestias a la población	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
	Impacto sobre la creación de actividades económicas	+	3	3	4	4	4	2	2	4	2	4	41						
	Afección al patrimonio cultural																		
	Afección a las vías pecuarias																		

6 VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS

6.1 INTRODUCCIÓN

Tras la identificación y cuantificación de los impactos que el proyecto producirá sobre el medio ambiente, se describen en el presente capitulo la valoración cualitativa de los mismos, distinguiendo entre fase de construcción y fase de funcionamiento, y a su vez diferenciando estas afecciones sobre los diferentes elementos del medio.

6.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se procede al análisis por componentes y/o factores del medio físico y medio socioeconómico afectados, identificando y valorando las alteraciones que son susceptibles de generar las acciones de la ejecución del proyecto.

La actuación proyectada se prevé para un funcionamiento de 35-40 años, pasados los cuales se renovará la actividad o bien se desmantelará toda la instalación. Se consideran los impactos que pueda generar la fase de desmantelamiento equiparables y extrapolables a los reseñados para la fase de construcción.

6.2.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA

Contaminantes atmosféricos

Para la construcción de la PSFV y la línea de evacuación soterrada, la entrada en servicio de vehículos y maquinaria de transporte de materiales generarán alteraciones de la calidad ambiental por emisión de contaminantes de la combustión de los motores y producción de polvo (tanto por la circulación de la maquinaria como por el movimiento de tierras en zanjas, etc.). Este aumento en los niveles de inmisión, estaría muy localizado temporalmente y no se considera muy significativo.

En los momentos puntuales que puedan producirse estas emisiones, el área afectada guardará relación con la dirección y velocidad del viento, siendo imperceptible a 100 metros de la obra. No es probable que estas emisiones puedan afectar a núcleos poblacionales cercanos, solamente se

producirá deposición de ese polvo sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones y sobre la propia maquinaria y personal participante en la fase de instalación.

El método elegido, mediante hinca, tiene un gran beneficio ambiental, ya que no serán necesarias excavaciones y construcción de zapatas, lo que **evita** gran cantidad de impactos ambientales: emisión de partículas en suspensión por movimiento de tierras, emisión de gases de combustión por utilización de maquinaria de excavación, consumo de agua y recursos (cemento, arena, etc.) que serían necesarios para la construcción de las zapatas, etc. Vistos los beneficios que genera la elección de la hinca como método de instalación de los paneles fotovoltaicos, y dado el despoblamiento general de la zona, se estima conveniente la opción elegida.

En general, estas acciones generan una disminución de la calidad del aire que, en base a la temporalidad y extensión, son de baja o media intensidad, desapareciendo el impacto tras finalizar la fase de construcción y cese de las actividades generadoras del impacto.

Se consideran los impactos descritos como **MODERADOS.**

6.2.2 RUIDO Y VIBRACIONES

En la fase de construcción de la PSFV y la LSMT, el movimiento y trabajo de la maquinaria pesada supondrá la generación de un ruido apreciable, aunque de carácter discontinuo y temporal.

La ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria de obras, como por ejemplo tractores de cadenas de 120 CV con ripper y cuchilla, palas cargadoras, retroexcavadoras y bulldozers. Según datos consultados, los niveles de presión acústica emitidos por dicha maquinaria son los siguientes: 85,0 dB(A) (7,5m) el tractor de cadenas de 120 CV; 75 dB(A) la pala cargadora; 93-96 dB(A) la retroexcavadora; 93-96 dB(A) el bulldozer.

Respecto a las vibraciones, éstas se producirán exclusivamente durante la fase de hinca de los postes que aguantarán los módulos fotovoltaicos.

No se esperan sobrepasar los niveles de emisión acústica en base a la legislación en materia de contaminación acústica de Andalucía. Asimismo, en las poblaciones más próximas durante la construcción de las instalaciones (Morente, Maruanas y Pedro Abad) ya existen fuentes de ruido moderadas como zonas industriales y varias vías de comunicación (ferrocarril, autovía A4 y la nacional N-4, A-306, CO-4102).

Se consideran los impactos descritos como **MODERADOS.**

Contaminación lumínica del cielo nocturno

Durante la fase de construcción y la de desmantelamiento no se prevé ninguna actividad que pueda implicar contaminación lumínica del cielo nocturno, por lo que lo consideramos un **IMPACTO NO SIGNIFICATIVO**

6.2.3 AFECCIONES SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA

Ocupación y compactación del suelo

La consecuencia más directa de la ejecución del proyecto sobre el suelo y generalmente la más importante, es la ocupación del suelo y la pérdida o disminución de la potencialidad de uso agrario del mismo, siendo más acusada en el emplazamiento de los centros de transformación, ya que el suelo del resto de la PSFV y de la línea de evacuación soterrada se recuperará en un plazo corto una vez termine la fase de construcción.

Las labores de ejecución las zanjas de baja y media tensión suponen la creación de una zona de trabajo que producirá una afección temporal como consecuencia de la compactación del suelo.

Estas acciones de ocupación y compactación del suelo tienen un efecto indirecto del aumento de los procesos erosivos y a la alteración físico-química de los suelos, de las que pueden derivarse un aumento de la escorrentía superficial y mayores dificultades para la recolonización vegetal.

Es necesario señalar que todos los suelos afectados por el proyecto presentan ya una cierta alteración de sus perfiles edáficos, a consecuencia de la actividad agrícola desarrollada en la región.

Se consideran los impactos descritos como **MODERADOS.**

Contaminación del suelo

Durante el desarrollo de las obras se pueden producir afecciones sobre el suelo debido al funcionamiento de la maquinaria, acopios e instalaciones auxiliares, que pueden ocasionar derrames accidentales de las diferentes sustancias empleadas. No obstante, debido al limitado número de vehículos y maquinaria (principalmente para el transporte de materiales y trabajos de zanjas y cableado) dicha afección resultará muy poco significativa, siendo un impacto **COMPATIBLE** excepto la eventual contaminación del mismo por vertido accidental de sustancias peligrosas, que se consideraría como MODERADO, dada la baja actividad de la maquinaria, si bien, tras la

aplicación de las correspondientes medidas preventivas y correctoras el impacto se valoraría como **COMPATIBLE**.

Modificación de la morfología del terreno

El proyecto ha adoptado como solución constructiva la adaptación de los seguidores y módulos fotovoltaicos a la topografía de la zona, evitando desmontes y terraplenes. En este sentido, no existirán excavaciones para la instalación de las estructuras portantes de los módulos fotovoltaicos, que se realizarán mediante hincado directo, evitando así el movimiento de tierras y la utilización de maquinaria de excavación.

En el caso de la línea de evacuación soterrada, se llevarán a cabo trabajos de excavación para soterrar el cableado y posteriormente rellenar con la tierra extraída, por lo que no se prevé la modificación de la morfología del terreno.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que no existirá adecuación del terreno, el impacto sobre la morfología del terreno es mínimo, considerándose como **COMPATIBLE**.

Generación de residuos

Los residuos producidos durante la fase de construcción de la PSFV y la línea de evacuación soterrada, pueden dividirse según su naturaleza:

- Residuos de construcción y demolición: que incluyen tierras sobrantes, cartones, envases de plásticos, hormigón, metales, madera, etc. Materiales con amianto, en caso de que existieran en la edificación presente en el interior de la parcela vallada.
- Residuos vegetales del despeje y desbroce.
- Residuos peligrosos: envases contaminados, tierra contaminada, etc. Siendo la cantidad de este tipo de residuo prácticamente despreciable.

La generación, producción y gestión de los residuos durante la fase de construcción puede tener serias afecciones sobre el medio ambiente, dejando de lado las implicaciones legales que derivarían de la incorrecta gestión de los mismos:

- Contaminación del agua.
- Contaminación del suelo.
- Generación de olores.

- Aumento de plagas (residuos orgánicos).
- Riesgo de incendios.

Un aspecto a tener en cuenta sobre el diseño de la PSFV, y que influye en la minimización de los residuos, es la aplicación de un sistema modular. El diseño y construcción de los componentes principales de las plantas fotovoltaicas, como son los paneles solares, es completamente modular. Ello no sólo reduce los costes de construcción sino de transporte y gestión de los residuos. Los útiles para el transporte son homogéneos y pueden ser reutilizados y los materiales vienen en tramos a ensamblar, reduciéndose los sobrantes.

Respecto a las tierras sobrantes, es importante mencionar que serán todas reutilizadas dentro de las respectivas parcelas, extendiéndolas en las zonas libres de elementos y de vegetación. La tierra vegetal será retirada y acopiada hasta su utilización de las labores de restauración vegetal.

En la fase de desmantelamiento, los residuos producidos estarán ligados a las labores de desmontaje de los distintos elementos que componen la PSFV y la línea de evacuación soterrada: módulos, estructura, cableado, elementos eléctricos, etc., además de residuos inertes. No se espera la producción de tierra sobrante, y la producción de inertes (hormigón, ladrillos, tejas) estará muy limitada, ya que los distintos elementos se reutilizan para otros usos.

La generación en fase de construcción y demolición se considera **MODERADO**, habida cuenta de los efectos indirectos que podría provocar una inadecuada gestión de los mismos.

6.2.4 AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS

Contaminación de las aguas superficiales

Como se ha indicado anteriormente, el desarrollo de las obras puede producir afecciones sobre el suelo derivadas de los posibles derrames accidentales que puedan producir vehículos o maquinaria. Estos derrames podrían implicar una contaminación de las aguas presentes en el suelo dispersándose por escorrentía y/o infiltración.

La única posibilidad de afectar con vertidos de sustancias contaminantes a estos elementos del medio físico es la ocurrencia de un accidente. Los tipos de accidentes que pueden generar vertidos de sustancias contaminantes desde la maquinaria que interviene en obra con potencial afección a cauces y aguas subterráneas son: la rotura de manguitos de fluido hidráulico, rotura de depósito

de combustible, pérdidas de lubricantes y fluido hidráulico o derrames en operaciones de mantenimiento.

La probabilidad de que suceda este tipo de accidentes es muy baja, y en su caso implicarían un volumen de vertido muy limitado dado el tipo de maquinaria que se empleará en las obras. Por ejemplo, el depósito de fluido hidráulico de una retroexcavadora de gran potencia (70 kW) tiene 7,6 litros de capacidad.

En general, se consideran **COMPATIBLES** los impactos sobre el agua, excepto la eventual contaminación del mismo por vertido accidental de sustancias peligrosas, que se consideraría como MODERADO, dada la baja actividad de la maquinaria.

Afección a cauces naturales

El principal impacto sobre la hidrológica puede producirse por las actuaciones a desarrollar durante la fase de construcción en zonas cercanas a cauces públicos.

Este efecto se relaciona con las posibles modificaciones que puedan sufrir los cauces como consecuencia de la ejecución de las obras de construcción del proyecto (PSFV y LSMT). Estas alteraciones podrían incurrir en la interrupción temporal de su funcionalidad por acumulación de materiales o por la modificación de sus condiciones naturales (características fisiográficas de su lecho, orillas o taludes, etc.), que a su vez podría incidir en una acentuación del riesgo en caso de avenidas por fuertes precipitaciones.



Figura 93. *Hidrología de la zona de implantación del proyecto (Fuente: CHG, IGN, elaboración propia)*

La zona vallada destinada a la implantación de la PSFV no interfiere directamente con ningún cauce natural, ya que el diseño respeta la zona de servidumbre del arroyo innominado afluente del arroyo de la Vega que discurre junto al vallado, en la zona este.

La LSMT cruza un arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega, así como el arroyo del Asno, antes de su llegada a la SET Guadame Solar.

En este sentido, se puede producir un aterramiento puntual del cauce y una leve modificación de la morfología del mismo, que durará hasta el tapado de la zanja de la línea de evacuación.

Por lo general, se consideran **COMPATIBLES** las posibles afecciones a la hidrología. Se deberá prestar especial atención a las zonas donde las instalaciones se acercan a los cauces, pues podrían invadir el Dominio Público Hidráulico o contribuir a una contaminación del mismo. De igual modo, de prestará especial atención a las zonas de cruce de la LSMT con los dos cauces naturales identificados, especialmente al arroyo del Asno, que presenta vegetación natural, que deberá respetarse en todo lo posible y restaurar el lecho del cauce a sus condiciones iniciales.

Afección a la escorrentía natural

Durante las obras de construcción, el paso reiterado de esta maquinaria pesada origina la compactación del suelo con la consiguiente pérdida de permeabilidad y aumento de escorrentía superficial.

Consideramos los impactos sobre la escorrentía natural **COMPATIBLES.**

Contaminación de acuíferos

El ámbito del proyecto no se encuentra sobre ningún acuífero. El resto de los terrenos de implantación del proyecto son materiales impermeables (por su alto contenido en arcillas), por lo que no se espera afección de acuíferos por contaminación. Tratándose, por tanto, de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

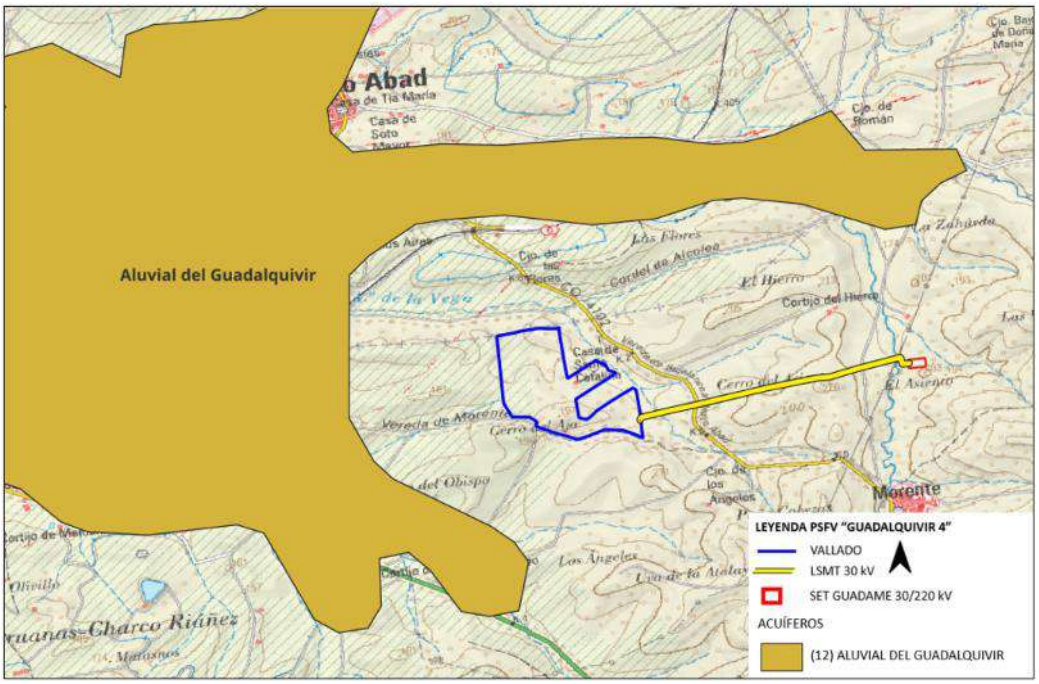


Ilustración 1. *Acuíferos en la zona de estudio (Fuente: IGME, elaboración propia)*

Aguas residuales

Durante la fase de construcción tan sólo se prevé la generación de las aguas residuales de los WC portátiles y casetas de obra para el uso del personal que participe en la construcción de la PSFV y la LSMT. Se retirarán nada más terminar la fase de construcción.

El impacto generado, por tanto, será mínimo y podemos considerarlo **COMPATIBLE**

6.2.5 AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

Eliminación de la cubierta vegetal

Los efectos potenciales de la construcción del proyecto sobre la vegetación serán consecuencia de las actuaciones necesarias para la instalación de los distintos componentes de la planta fotovoltaica y la línea de evacuación soterrada. Estas actuaciones se relacionan con la implantación de los seguidores que soportarán los módulos fotovoltaicos, la implantación de los inversores, la creación de caminos, la apertura de zanjas para el cableado, la creación de zonas auxiliares (oficinas, acopios, etc.), etc., que conllevarán el trasiego y movimientos de maquinaria y tierras.

El proyecto se ubica principalmente sobre terrenos de cultivo de regadío y olivar, sin presencia de vegetación natural. Parte de los olivos presentes deberán ser retirados para la implantación de los módulos fotovoltaicos.

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal de la PSFV, no será necesario realizar una sustitución de sustratos, ya que la implantación de módulos mediante hincas, permitirá el crecimiento de la vegetación natural dentro de las instalaciones, pues se deberá realizar un control del volumen de la misma, asociado a labores técnicas y de seguridad, permitirá mantener una cubierta vegetal, factor muy positivo tanto para la flora como para la fauna, al encontrar refugio y alimento dentro de las instalaciones.

Respecto a la línea eléctrica, atraviesa principalmente terrenos de cultivos herbáceos de secano, lindando con olivar. La vegetación natural, al igual que en la parcela, queda relegada a algunos de los cauces, sobre todo el arroyo del Asno, donde se pueden encontrar algunos ejemplares dispersos de taraje (*Tamarix gallica*) y algunas agrupaciones de cañas (*Arundo donax*).

Resumen de afección a la vegetación

La afección de la vegetación por el proyecto se concreta en las siguientes:

- PSFV: eliminación de cultivos herbáceos de regadío y olivar.
- LSMT: eliminación cultivos de secano. Puntualmente afección a vegetación de cauces (cañas y tarajes), la asociada al arroyo del Asno, y algún ejemplar aislado que pueda situarse entre parcelas catastrales.

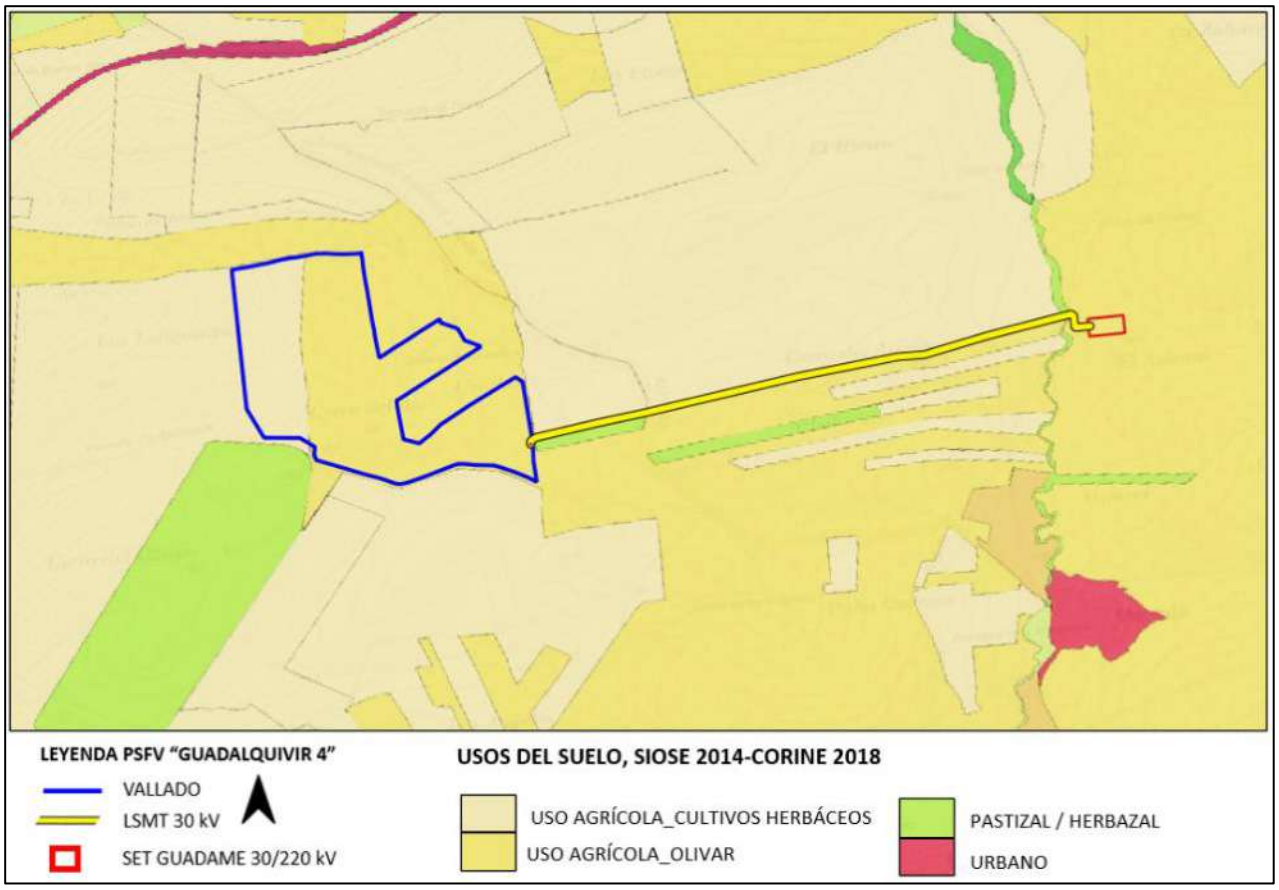


Figura 94. Usos del suelo en el ámbito del proyecto (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia)

Teniendo en cuenta los factores descritos, se considera la afección a la vegetación como **COMPATIBLE**.

Afección a flora amenazada

El efecto sobre la flora amenazada se producirá potencialmente en aquellas zonas en las que existan ejemplares de estas especies y se deberá principalmente a los movimientos de tierra, así como desbroces ejecutados necesarios para la instalación de la PSFV y la LSMT.

De acuerdo con la información facilitada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, relativa a la presencia de especies de flora amenazada y de interés en Andalucía (FAME), las únicas especies potencialmente presentes y recogida en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular son: *Malvella sherardiana* y *Celtis australis*. En cuanto a la *Malvella sherirdana,* algunas poblaciones la especie no ha sido encontrada en las últimas décadas, siendo los herbicidas y la alteración del hábitat sus principales amenazas.

El uso actual de los terrenos para cultivos herbáceos y leñosos hace que se estime poco probable la presencia de algún ejemplar de *Celtis australis*. De igual modo, tras el continuo arado de las tierras de implantación se estima muy improbable la presencia de la *Malvella sherardiana*, por lo que se valora el efecto potencial del proyecto sobre la flora amenazada como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a HICs

Los potenciales efectos del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario durante la fase de construcción se relacionan con aquellas acciones que contemplan la alteración de formaciones que coincidan con alguno de los tipos de hábitats listados en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

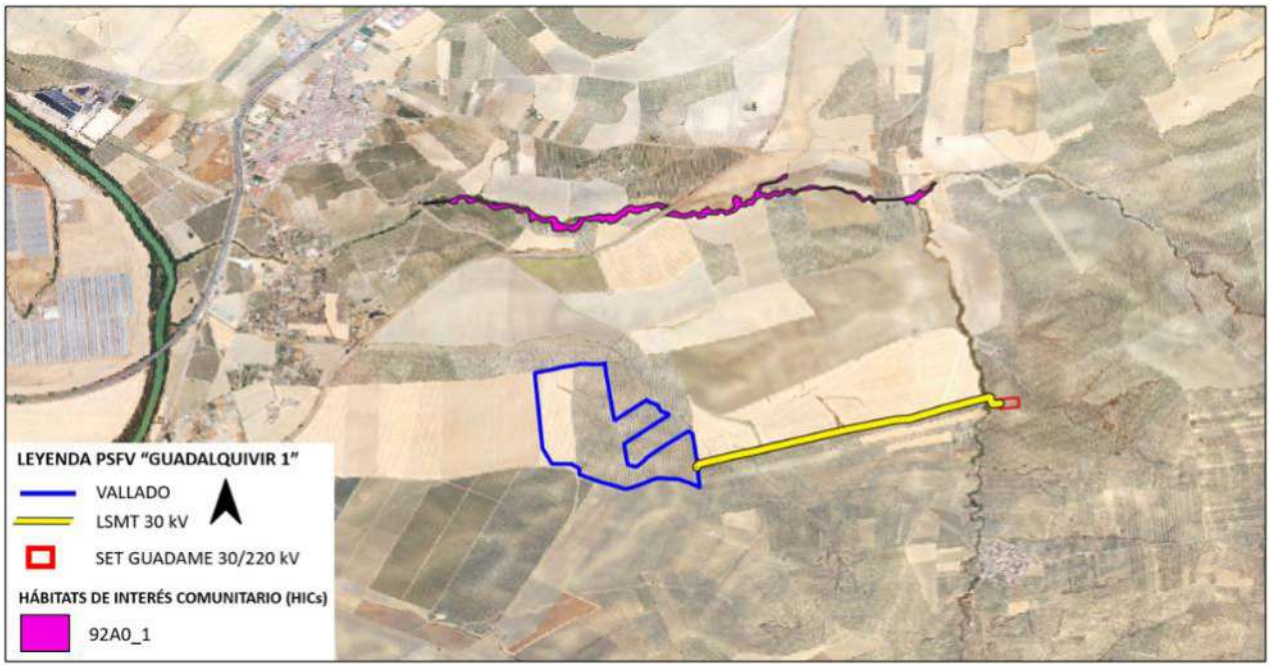


Figura 95. Hábitats de Interés Comunitario más próximos a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM)

El efecto sobre los hábitats de interés comunitario se producirá potencialmente en aquellas zonas en las que se presenten dichos hábitats y se deberá principalmente a los movimientos de tierra, así como desbroces ejecutados necesarios para la instalación de la planta fotovoltaica. En este sentido, la construcción de la PSFV y la LSMT no afectará a ningún HIC, ya que no se localizan en el ámbito de estudio.

Por lo tanto, consideramos como **NO SIGNIFICATIVA** esta afección.

6.2.6 AFECCIONES SOBRE LA FAUNA

Las comunidades faunísticas terrestres son, en general, muy sensibles a las variaciones en su estructura que pueden suponer la alteración de sus equilibrios poblacionales e incluso, en el caso más extremo, la desaparición de especies como consecuencia de la ejecución de proyectos de infraestructuras. La ocupación del suelo por las instalaciones proyectadas puede afectar al hábitat de determinadas especies, ya sea a través de una pérdida neta de superficie o de una fragmentación y disminución en la calidad del mismo por la alteración de la estructura vegetal y el sustrato. De igual manera, la construcción de las instalaciones puede causar perturbaciones potenciales y efectos directos de las obras sobre ejemplares y poblaciones, sus refugios, madrigueras, etc., con mayor incidencia durante el periodo de la reproducción.

Durante esta fase de construcción, las principales afecciones sobre la fauna se van a producir tanto por la presencia de la maquinaria y del personal en la zona, como por las obras asociadas a la construcción de las instalaciones que integran el proyecto. Movimientos de tierra y ocupación del suelo, van a ser los elementos que incidirán con mayor intensidad sobre la fauna terrestre local.

Como resultado del análisis bibliográfico y de información consultada en fuentes oficiales y estudios específicos, en las cuadrículas analizadas, las especies catalogadas y de interés especial potencialmente presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE	IEET 10x10 km	Visualizador especies amenazadas 5x5 km	Estudio anual de avifauna
Ardeola ralloides	Garcilla cangrejera	**EN**	-	x	-
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	**-**	-	-	x
Cercotrichas galactotes	Alzacola	**VU**	x		-
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	**VU**	x	x	-
Falco naumanni	Cernícalo primilla	**-**	-	-	x
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	**VU**	-	x	-
Lynx pardinus	Lince ibérico	**EN**	-	x	-
Milvus milvus	Milano real	**EN**	-	-	x
Tetrax tetrax	Sisón común	**VU**	x	x	-

Tabla 56. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)

El grupo más ampliamente representado son las aves, entre las que destacan como especies sensibles al proyecto y potencialmente presentes en la zona de estudio el alzacola, aguilucho cenizo, águila perdicera y sisón común. Se descarta la presencia de la garcilla cangrejera por tratarse de una especie asociada a humedales.

En el caso del aguilucho cenizo, es posible que esté asentado en la zona al norte de las parcelas de implantación de la PSFV, ya que en esa zona hay registros de localización de nidos según los datos del programa de seguimiento de la especie (2004-2006 y 2016).

En el trabajo de campo (ANEXO IV Informe Anual de Avifauna) no se ha confirmado la presencia de alzacola, aguilucho cenizo, águila perdicera y sisón común. Sin embargo sí se ha identificado la presencia de una especie sensible, como es el milano real, aunque ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022, así como la presencia de dos especies de especial interés, como son el alcaraván común (sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el abril-julio de 2021) y el cernícalo primilla (especie más abundante en el trimestre julio-octubre de 2021 con 18 ejemplares (34,0%)).

Estas especies sensibles deben ser tenidas en cuenta en todas las fases del proyecto, especialmente en la fase previa, ya que, en caso de confirmarse su presencia en la zona del proyecto, son sensibles a cambios y molestias que el desarrollo del mismo puede provocar.

En cuanto al resto de grupos, mamíferos, anfibios y reptiles, en su mayoría son especies muy ligadas a los ambientes agrícolas con gran capacidad de adaptación a los ambientes degradados o modificados por el hombre. Destaca el lince ibérico, que, aunque es una especie que no presenta presencia de forma continua en la zona de estudio, dado que la PSFV se ubica a más de 4 km al sur del ámbito de aplicación del plan de conservación de la especie, podría darse alguna cita puntual de algún individuo en sus desplazamientos.

En general, podemos afirmar que la fauna resultado del análisis no está presente de forma continua en los terrenos de estudio, sino que, en todo caso, puede utilizarla de paso, de campeo o en búsqueda de recursos alimenticios.

En el presente apartado se estudiarán las afecciones por pérdida o deterioro de hábitat, perturbaciones o molestias y efectos directos sobre ejemplares o mortalidad.

Afección a los hábitats faunísticos

Durante la fase de construcción de todas las actuaciones proyecto, las actividades de obra y operaciones de la maquinaria, así como las presencia y trasiego del personal de obra, movimiento de maquinaria y vehículos, con la generación de ruido y levantamiento de polvo, pueden limitar la actividad faunística y suponer un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de individuos de las diferentes especies presentes de forma temporal o permanente de la zona.

Los efectos negativos durante esta fase están muy ligados (además del resto de acciones del proyecto) a la eliminación de la cubierta vegetal, que proporciona refugio, zona de reproducción y alimentación a la fauna existente. Esta eliminación podría dar lugar a la destrucción de refugios de reptiles y pequeños mamíferos. Además, se reduciría la zona de campeo de las pequeñas rapaces de la zona.

Al margen de la afección a la propia estructura del hábitat, es importante la sensibilidad de las especies presentes a estos efectos, que será mayor en el caso de especies que sean escasas y tengan problemas de conservación, así como en el de aquellas especies que tengan poca capacidad para eludirlos desplazándose a hábitats alternativos en las inmediaciones del proyecto u otros más alejados.

Es relevante considerar los potenciales efectos del cerramiento perimetral del recinto de la planta fotovoltaica, puesto que podría suponer una compartimentación del terreno y una barrera infranqueable para la fauna terrestre de mayor tamaño.

Particularmente, el proyecto (PSFV y LSMT) se localiza en un entorno caracterizado por un alto grado de intervención antrópica, esencialmente por actividades agrícolas (cultivos de regadío y secano y olivar).

Las instalaciones de la planta fotovoltaica y línea de evacuación soterrada se proyectan en terrenos relativamente llanos donde predominan los cultivos de regadío y olivar (PSFV) y cultivos de secano (LSMT).

El tipo de hábitat representado en el emplazamiento de las instalaciones, se encuentra altamente representado en su entorno y se considera, por su propia naturaleza, muy poco sensible a las alteraciones que se puedan derivar de la ejecución del proyecto, si bien podría soportar

poblaciones de especies de fauna sensible a los efectos derivados de la implantación de la planta solar y sus instalaciones auxiliares.

Planes de Conservación y espacios naturales protegidos

La PSFV y LSMT quedan fuera del ámbito de aplicación del plan de conservación del lince ibérico, aunque encontramos una extensa zona potencial, a 4 km al norte de la zona de implantación del proyecto. Asimismo, se ha consultado el visor cartográfico del Proyecto Life+IBERLINCE, donde puede observarse el Área de Distribución de lince y los atropellos constatados. Aunque la PSFV se ubica entre dos áreas de distribución para la especie, Guadalmellato y Andújar-Cardeña, y podría darse la presencia puntual de la especie en desplazamientos entre ambas zonas, se considera poco probable debido a las infraestructuras cercanas (red ferroviaria, autovía, carreteras,…) que actuarían como barrera ecológica.

Al norte y oeste de la PSFV (3,5-4,5 km) se localiza el ámbito de aplicación del Pan de Recuperación del Águila Imperial. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han identificado ejemplares de águila imperial.

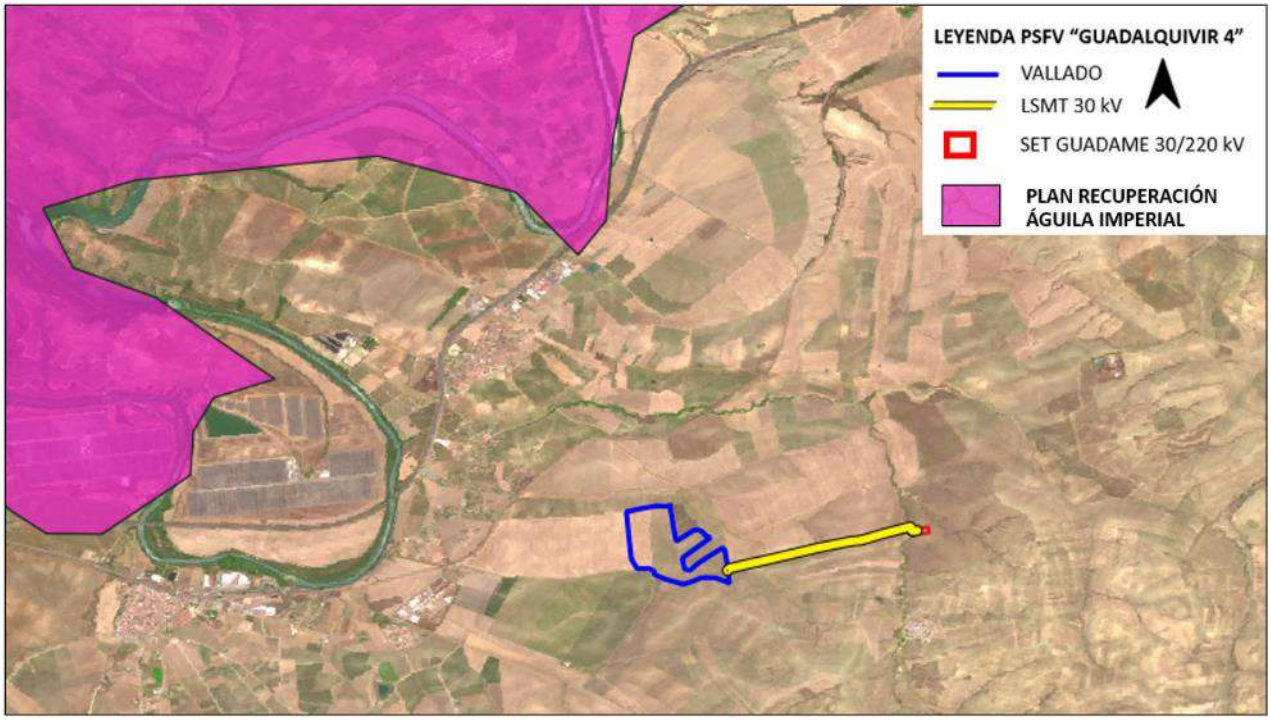


Figura 96. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Al sur de la PSFV se localiza el ámbito de aplicación del plan de conservación de aves esteparias (coincidiendo con un a ZIAE), a 1 km denominada Campiñas de Córdoba-Baena, que corresponde con la IBA Campiña Alta de Córdoba. Aunque la zona de implantación de la PSFV no está incluida en este plan, debido a la cercanía y a la existencia en la zona norte de áreas potenciales para la cría de especies como el aguilucho cenizo (citas de reproducción según REDIAM, informes de seguimiento de la especie 2001-2006), así como la presencia de individuos en vuelo en las parcelas de la PSFV, hace que se espere afección a estas aves. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han identificado ejemplares de aves incluidas en el Plan de Conservación de Aves Esteparias.

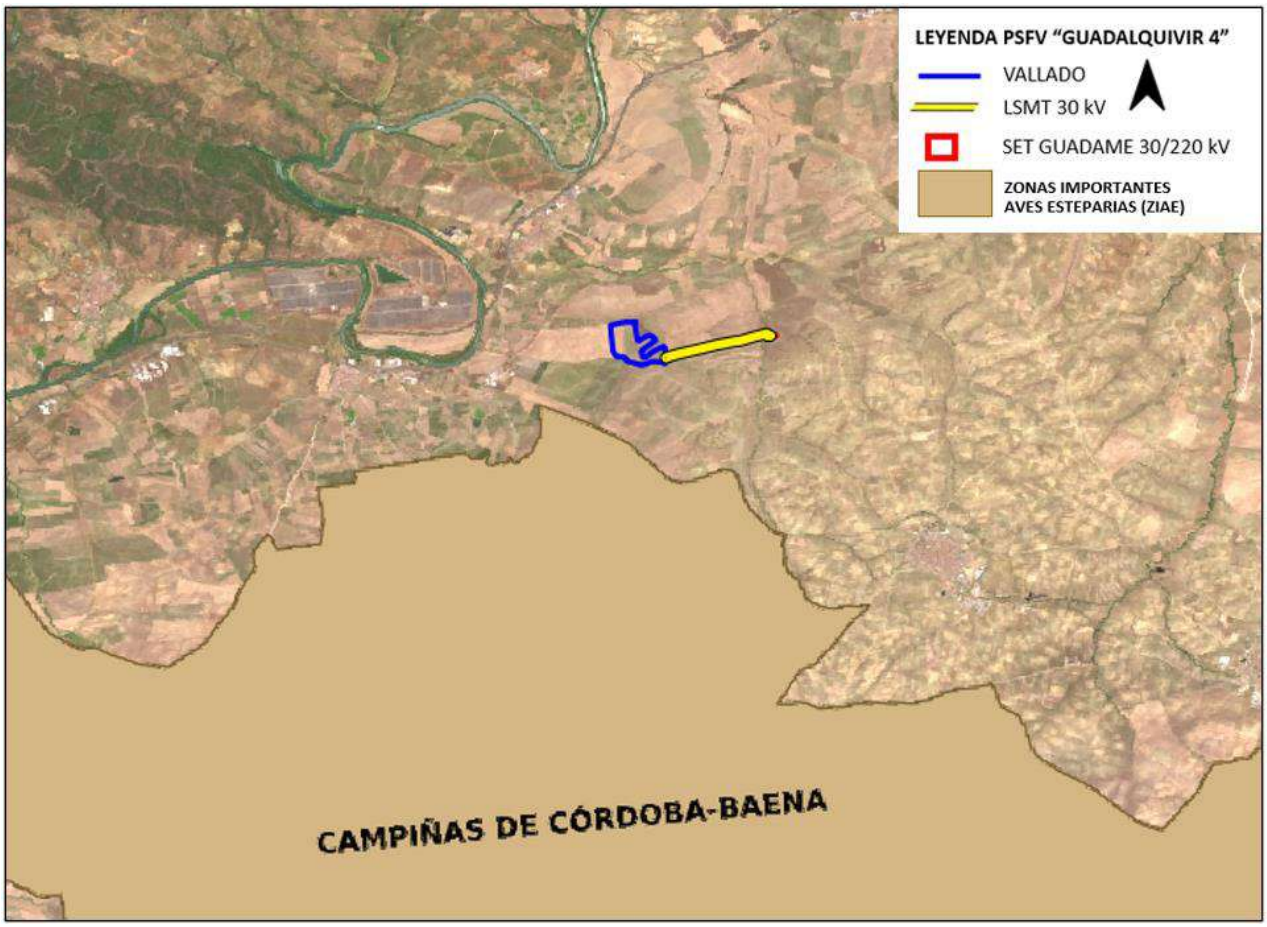


Figura 97. ZIAEs más próximas a la zona de implantación del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

La PSFV queda fuera del ámbito de aplicación dl Plan de Conservación de Aves Necrófagas, localizándose una amplia zona de aplicación de este plan para el buitre negro, 22 km norte, y 3 zonas para el milano real 29, 31, y 34 km al sur, respectivamente, con respecto a la ubicación de la PSFV. En el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril

de 2021-1ª quincena de abril de 2022, se ha identificado la presencia del milano real, aunque ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.

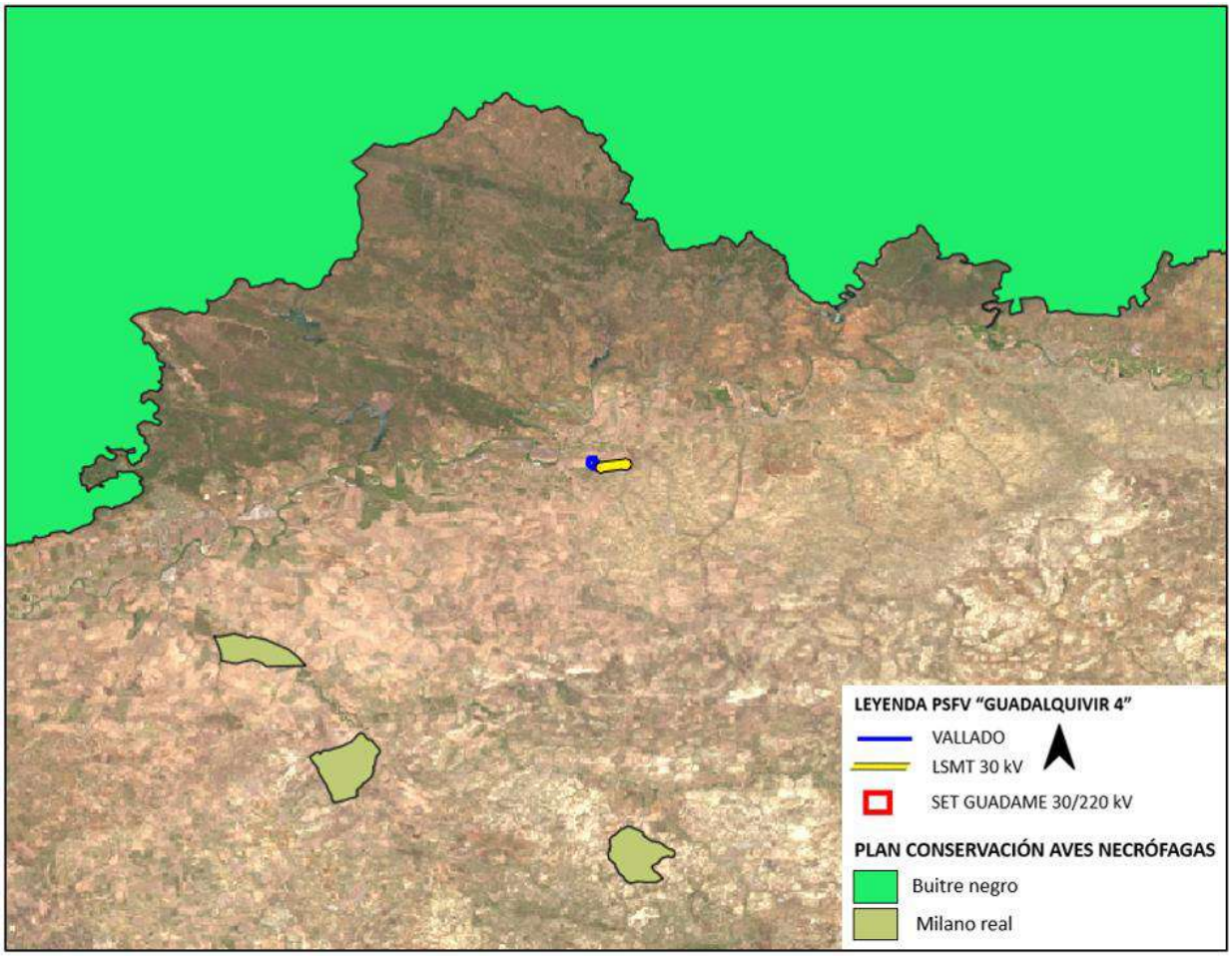


Figura 98. Ámbitos de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

La orilla del río Guadalquivir, a 2,4 km del vallado perimetral oeste, es considerado un corredor ecológico y pertenece a Red Natura 2000. Por otro lado, la PSFV se localiza en un área piloto del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía.

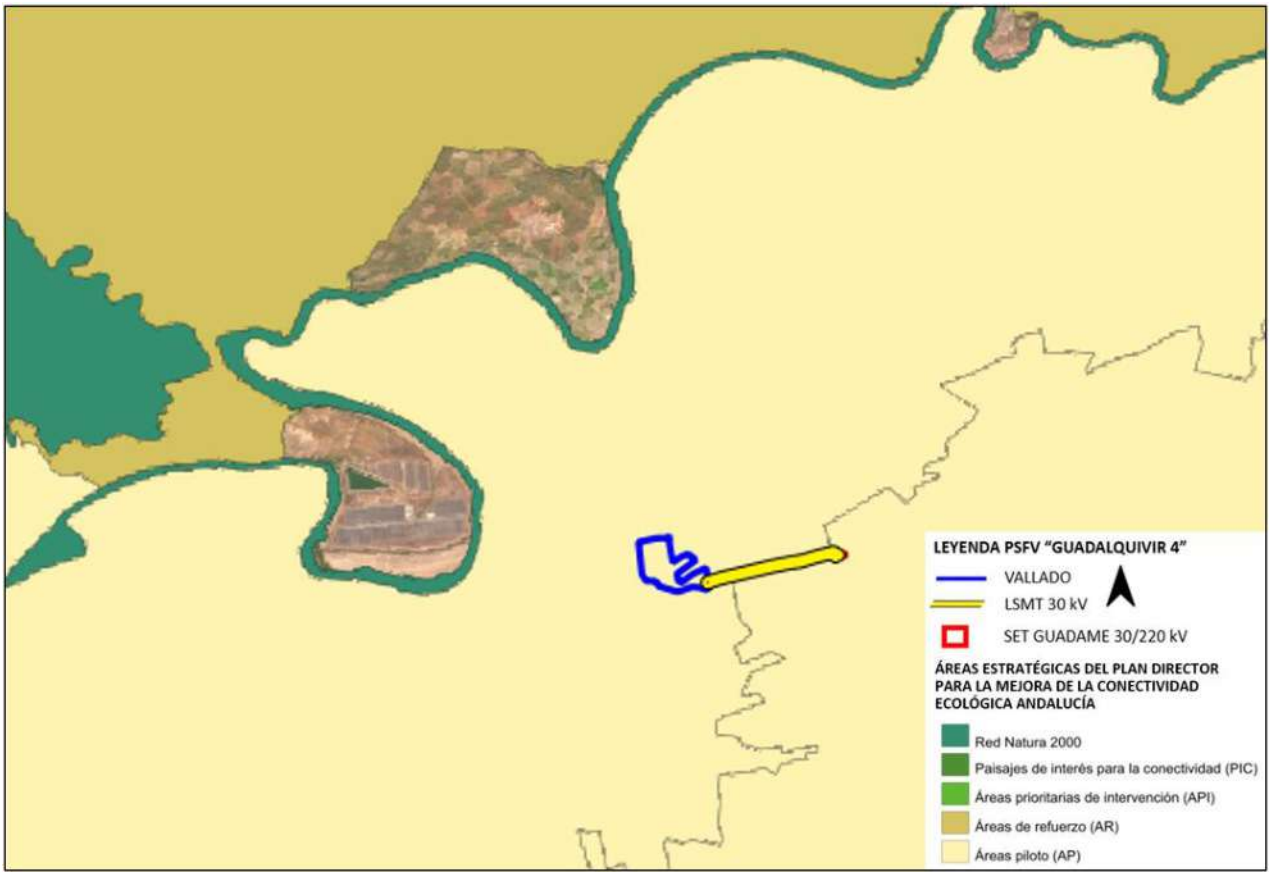


Figura 99. Áreas estratégicas del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía en el ámbito del proyecto. (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

En **conclusión**, la construcción de la planta solar fotovoltaica puede tener un efecto sobre el hábitat de la fauna:

- Efecto barrera generado por el cerramiento perimetral de la planta, con efecto negativo potencial sobre el libre movimiento de las especies de fauna terrestres de mayor tamaño.
- Pérdida de aproximadamente 55,18 ha del hábitat de cultivos (aproximadamente 15 ha de cultivos de herbáceas en regadío y 40 ha de olivar), con efecto negativo sobre la disponibilidad de este tipo de hábitat para la fauna.
- Posible afección al hábitat del aguilucho cenizo, potencialmente presente al norte de la PSFV.

De esta manera, cabe destacar que el impacto sobre la afección a los hábitats faunísticos se considera **MODERADO**.

Molestias

La fauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de maquinaria, y otras molestias que las obras pueden ocasionar, pudiendo provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies (fundamentalmente aves y mamíferos) que son sensibles a las mismas.

Las especies generalistas están mejor adaptadas a los ambientes antropizados y serán las que menos se vean afectadas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse afectadas por la presencia de las instalaciones. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población.

La presencia de líneas eléctricas, carreteras y red ferroviaria, sumado todo ello a la intensa actividad agrícola en el ámbito de estudio y que supone una importante antropización del lugar, ofrece menor garantía a la presencia de fauna menos generalista, por lo que la mayoría de las especies estarán ligadas al medio agrario, acostumbradas en gran medida a la presencia humana y sus infraestructuras, como pueden ser las especies cinegéticas, además de las especies de aves esteparias y grandes rapaces mencionadas anteriormente.

No obstante, teniendo en cuenta las potenciales poblaciones cercanas de aguilucho cenizo y la potencial presencia de otras especies protegidas como el sisón, el alzacola o el cernícalo primilla, consideramos la afección por molestias a la avifauna como **MODERADA**.

Mortalidad

Las afecciones señaladas en el apartado anterior en raras ocasiones podrán conllevar la muerte de individuos. Las posibles pérdidas vendrían presumiblemente ocasionadas por atropellos con la maquinaria en los caminos de acceso a las instalaciones o por colisión con el vallado o alguna estructura de la PSFV (ésta última bastante improbable), ya que la línea eléctrica vinculada al proyecto es soterrada.

En este sentido, cabe señalar que el entorno de las infraestructuras es agrícola y cuenta con senderos por los que circula diversa maquinaria agrícola, por lo que el riesgo ya existe, considerándose poco significativo.

La escasa probabilidad de incidencia puntual de este impacto hace que podamos considerarlo **COMPATIBLE** con la actividad proyectada en fase de construcción y desmantelamiento.

6.2.7 RIESGOS POTENCIALES SOBRE LOS ELEMENTOS ANTERIORES DERIVADOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Además de las posibles afecciones sobre los elementos bióticos y abióticos del medio, debemos considerar de manera específica una serie de riesgos por su nivel de peligrosidad potencial. Se trata de la sobreerosión, los incendios y las inundaciones.

Incremento de la erosión

Durante la fase de construcción de la PSFV y la LSMT, se da la conjunción de una serie de procesos que encadenan como consecuencia el incremento de la erosión: el desmantelamiento de la cobertera vegetal sumado al paso constante de maquinaria y la compactación del suelo, pueden provocar un incremento de la escorrentía superficial y con ello de la erosión del terreno.

No obstante, no podemos considerar que esa erosión pueda incrementarse hasta un nivel preocupante, pues la pendiente es reducida y las precipitaciones también lo son, con lo que el agente erosivo hidrológico tendrá poca incidencia.

Por estas razones, podemos considerar el incremento de erosión como un impacto **COMPATIBLE** sin riesgo potencial de conllevar desertificación a medio plazo.

Ocurrencia de incendios

Pese a no encontrarnos ante una actividad potencialmente peligrosa que pueda agravar el riesgo de incidencia de incendios durante la fase de instalación, no encontrarse el proyecto en zona de peligro forestal y presentar la zona un índice bajo de riesgo por incendio forestal, es necesario tomar medidas para reducir este riesgo (a pesar de la baja vulnerabilidad del proyecto por su tipología y enmarcarse sobre zona agrícola).

Se trata de un impacto **COMPATIBLE.**

Riesgos de inundación

Se considera el impacto como **NO SIGNIFICATIVO,** habida cuenta de la existencia de cauces de entidad suficiente como para producir inundaciones.

6.2.8 AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Teniendo en cuenta que no existen espacios naturales en la zona de implantación del proyecto, la afección sobre dicho aspecto es **NO SIGNIFICATIVA**.

6.2.9 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE

Durante la fase de construcción, son varias las acciones del proyecto generadoras de efectos potenciales sobre el paisaje derivados de alteraciones en la morfología, texturas y atributos formales de otros componentes ambientales cuya composición, en definitiva, generan la matriz paisajística. Entre estos componentes destacan la morfología del terreno y la cubierta vegetal, por lo que las actuaciones que más inciden sobre el paisaje en la fase de construcción son las relacionadas con las alteraciones de mayor entidad en ambos medios: los movimientos de tierra, la eliminación de cubierta vegetal existente o la generación de nuevos volúmenes por acopio de materiales sobrantes. Este conjunto de acciones genera cambios en la morfología del terreno, alteraciones en la textura de la cobertura del sustrato e interrupciones en el patrón cromático del entorno, que son perceptibles a escala local y tienen un carácter necesariamente temporal.

Las alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil se valoran principalmente de forma cualitativa, ya que integran un conjunto de variables no necesariamente parametrizables (que tienen que ver con la sensibilidad del observador y el significado atribuido a los cambios percibidos), aunque podría apoyarse en la cuantificación de las actuaciones previamente citadas como aproximación a la intensidad de la alteración (volúmenes de tierra extraídos, superficie de cubierta vegetal eliminada, etc..) y su relación con su exposición visual.

En lo que se refiere a la magnitud de las alteraciones debido al volumen de material removido y/o afecciones a la cubierta vegetal, se puede concluir que se trata una intervención de baja transformación, ya que se han minimizado en la medida de lo posible los movimientos de tierra y no se producen desbroces superficiales de vegetación relevantes, simplemente eliminación de los cultivos, por lo que no se prevén alteraciones paisajísticas relevantes durante la fase de construcción.

Desde el punto de vista de la visibilidad de las alteraciones paisajísticas es destacable mencionar que los trabajos de construcción de la planta fotovoltaica se sitúan próximos al núcleo de El Carpio, Pedro Abad y Morente. En este sentido, la visibilidad de la planta será media-alta.

Por último, en relación al contexto paisajístico en el que se produce esta incidencia, es importante citar que el proyecto se ubica sobre un entorno paisajístico de "campiñas bajas". Se trata de un territorio homogéneo en aspecto y población. Las principales dinámicas que afectan al paisaje aparecen vinculadas a los cambios de cultivo en busca de rentabilidad y a la dinamización En el área de ubicación de la planta se encuentra predominan los cultivos herbáceos de regadío al oeste de la PSFA y el olivar al este de la misma.

Dada la baja magnitud de las alteraciones previstas debido al carácter llano y sin vegetación del emplazamiento, la reducida visibilidad de las alteraciones con carácter general, y el hecho de producirse mayoritariamente sobre un contexto paisajístico muy transformado y simplificado, con ausencia de valores excepcionales, el efecto del proyecto sobre las alteraciones paisajísticas de la obra civil y el montaje de las instalaciones se valora como **COMPATIBLE**.

Por su parte, tanto en fase de construcción como de desmantelamiento, se prevé una restauración ambiental y paisajística con claras afecciones beneficiosas para la vegetación, aunque también para la fauna, procesos erosivos, contaminación atmosférica y calidad paisajística.

6.2.10 CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las afecciones sobre el cambio climático que puedan provocar las obras de todos los componentes del proyecto, serán muy limitadas.

Únicamente tendremos que tener en cuenta la posible contaminación atmosférica, combinado con el desmantelamiento de parte de la cobertera vegetal.

Por su parte, el consumo energético y de recursos durante la fase de instalación tampoco presentará una afección significativa.

Así pues, la incidencia de la actuación sobre el cambio climático se considerará **COMPATIBLE** en esta fase (llegando a ser positiva durante la fase de funcionamiento).

6.2.11 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

Las actividades de instalación y transporte de materiales supondrán una demanda de puestos de trabajo específicos, lo que conlleva un efecto muy positivo de carácter temporal. El empleo

estimado durante la construcción para esta instalación puede rondar los 215 trabajadores durante un año.

Teniendo en cuenta esta situación, nos encontramos ante un impacto claramente **POSITIVO**.

Molestias a la población

En cuanto a las posibles molestias a la población que puedan producir las actividades de instalación y transporte, se consideran mínimas y compatibles, debido a la corta duración de las actividades y al bajo número de viviendas de la zona.

Las obras de instalación de los diferentes elementos que componen el proyecto tendrán una incidencia temporal sobre la fluidez y la seguridad en el tráfico en los accesos a la actuación, aunque serán de corta duración por lo limitado de los materiales a transportar.

Dada la temporalidad y las actividades a realizar, podemos considerar la incidencia de la fase de construcción y desmantelamiento como **COMPATIBLE**.

Impacto sobre las actividades económicas

La afección directa por la implantación de la planta fotovoltaica supone la sustitución de la superficie de la planta, ocupadas en su totalidad por cultivos herbáceos. El cultivo de esta superficie supone, la pérdida determinados jornales, que podría equivaler a 2 trabajadores a tiempo completo al año. La incidencia adicional sobre el empleo indirecto (transportistas y mayoristas) es muy reducida por las cortas cadenas de transformación. Este efecto es temporal y recuperable a la finalización de la actividad (35-40 años de vida útil), puesto que la instalación de los seguidores solares no degrada química o físicamente el suelo, de manera que cuando cese la vida útil de la actividad y se desmantelen las instalaciones, el terreno podrá retornar al uso agrícola en las mismas condiciones que en la actualidad. Es importante remarcar que la parcela no pierde su carácter de suelo no urbanizable ni el uso agrícola como característico.

No obstante, la fase de instalación del proyecto que nos ocupa propiciará, además de un incremento de los empleos mencionados en el apartado anterior, un aumento de actividades económicas en la zona, sobre todo de aquellas que impliquen una participación directa o indirecta en el proceso: seguridad, paquetería, gestión de residuos, repuestos, eliminación de la cubierta vegetal y la maleza perimetral, etc. Esta actividad económica revertirá de manera positiva en las

empresas locales durante toda la fase de construcción y también en la diversificación general del sistema productivo.

Por otra parte, durante el tiempo previsto de ejecución de la obra tendrá lugar un aumento en el consumo de servicios locales, fundamentalmente bares, restaurantes y establecimientos hoteleros (hoteles, hostales, pensiones o apartahoteles).

Consideramos el impacto, por tanto, **POSITIVO** para la economía de la comarca.

Afección al patrimonio cultural

Las labores de construcción de las instalaciones y más concretamente, los trabajos de explanación, excavación y movimientos de tierra en la parcela de implantación de la PSFV y la LSMT, podrían ocasionar una afección al patrimonio paleontológico, arqueológico o etnológico en caso de aparecer restos no catalogados en esta ubicación.

Si bien no se han identificado yacimientos arqueológicos en la PSFV, a tenor de lo referido en la respuesta a la solicitud de información remitida por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico, sí será necesaria una Actividad Arqueológica Preventiva, tipo «Control Arqueológico de Movimiento de Tierras».

En principio no se han identificado yacimientos, por lo que se evalúa esta afección como **COMPATIBLE**, a la espera de la actividad arqueológica planificada.

Afección a las vías pecuarias

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

Consideramos la incidencia de este impacto como **COMPATIBLE**, ya que, aunque la Vereda de Morente a El Carpio limita con el vallado al sur de la PSFV, se ha respetado su anchura legal y no se invade el dominio público pecuario, si bien será necesaria la circulación por parte del trazado de la misma. Por su parte, la LSMT cruza la Vereda de Bujalance a Pedro Abad.

Para todas las vías pecuarias identificadas será necesaria la circulación puntual, mientras dure la obra, así como una ocupación temporal por parte del cableado de media tensión, que circulará soterrado.

Se presenta como Anexo IX un análisis en detalle con la afección a dichas vías pecuarias.

6.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Se procede al análisis por componentes y/o factores del medio físico y medio socioeconómico afectados, identificando y valorando las alteraciones que son susceptibles de generar las acciones durante el funcionamiento de la actividad.

6.3.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA

Contaminantes atmosféricos

Una vez ejecutadas las obras, el funcionamiento de la PSFV y la LSMT **no** supondrá emisiones de gases ni contaminación atmosférica de ningún tipo ya que no se prevén instalaciones de combustión.

Por su parte, la Instalación consumirá una cantidad despreciable de electricidad, similar a una vivienda familiar, ya que se prevé una potencia contratada de tan solo 6 kW.

Asimismo, puede existir cierta incidencia en esta fase de funcionamiento por la utilización de maquinaria y el desplazamiento de vehículos muy puntual para labores de mantenimiento.

La única emisión de gases que se puede producir desde los transformadores, y en todo caso de manera fortuita, sería la debida a una eventual pérdida de **hexafluoruro de azufre (SF6)** desde las celdas de los sistemas eléctricos.

Se trata de un gas sintético e inerte que, en estado puro, tal como se contiene en los equipos, no presenta riesgos para la salud y que se utiliza como dieléctrico en las celdas.

Pese a la poca probabilidad de existencia de estos productos, las escasas maniobras a que son sometidos estos equipos a lo largo de su vida útil y el mínimo riesgo que en todo caso su presencia representa, se prevé que en caso de requerirse operaciones de mantenimiento que pudieran conllevar algún tipo de manipulación del gas, éstas serán realizadas siempre por personal cualificado y con la adopción de las pertinentes medidas preventivas habituales para este tipo de

trabajos. En el supuesto de que estos trabajos obligasen a la evacuación del gas de los compartimentos, éste sería recogido por el equipo de vaciado y llenado de que dispone el personal de mantenimiento para estas operaciones, evitando así la descarga libre a la atmósfera.

El hecho de generar una energía alternativa que no contamina la atmósfera hace que consideremos el impacto en este sentido POSITIVO, no obstante, el acceso puntual de vehículos y la posibilidad de que ocurra un escape puntual de SF6 hace que, en ese caso, consideremos que se trata de una afección **NO SIGNIFICATIVA.**

Ruido y vibraciones

Se debe tener en cuenta que la mayor parte de la PSFV, es decir, los módulos fotovoltaicos, no emiten ruido, si bien en horario diurno entra en funcionamiento la planta, concretamente los inversores, los motores, los transformadores de los módulos.

Los transformadores de potencia son fuente de ruido, debido a una ligera vibración producida en los devanados internos. Este ruido disminuye rápidamente con la distancia, situándose en torno a los 40 dB (A) a unos 80-100 m de distancia.

La línea de evacuación soterrada, durante la fase de funcionamiento, no supondrá generación de ruido ni vibraciones.

En el contexto del presente trabajo, se ha redactado un Estudio Acústico (Anexo II) de la instalación que simula el funcionamiento de la actividad. Dicho estudio concluye que no debería producir niveles de contaminación acústica en su entorno por encima de los límites especificados en la legislación aplicable para los usos potencialmente afectados, si bien se recomiendan determinadas medidas correctoras que se describirán en apartados posteriores.

Se consideran los impactos descritos como **COMPATIBLE**

Contaminación lumínica del cielo nocturno

La afección al cielo nocturno, es decir, la contaminación lumínica, podría darse en función del número de luminarias instaladas y las zonas que son necesarias iluminar por la noche. En este caso, no será necesario la iluminación nocturna significativa, ya que se utilizarán cámaras de visión nocturna (infrarrojos) para a vigilancia.

Dada la escasa significatividad el impacto, consideramos que se trata de una afección **NO SIGNIFICATIVA.**

6.3.2 AFECCIONES SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA

Ocupación y compactación

En la fase de funcionamiento no se realizarán tareas de compactación y la ocupación dará continuidad al proceso iniciado en la fase de instalación, es decir, que la ocupación del suelo queda restringida a los elementos constructivos cimentados, como lo son los centros de transformación y otros edificios auxiliares de escasa entidad (oficina, etc.).

Se consideran los impactos descritos como **NO SIGNIFICATIVO.**

Contaminación del suelo

Durante el funcionamiento de la PSFV y la LSMT, los únicos fluidos que podrían provocar contaminación del suelo son los derivados del mantenimiento de la misma. No obstante, se recuerda que no se utilizarán herbicidas ni productos limpiadores de los paneles, por lo que las posibles sustancias contaminantes con capacidad para contaminar el suelo son muy limitadas.

Por su parte, los transformadores repartidos dentro de la instalación, contienen una cantidad significante de aceite mineral dieléctrico que se utiliza por sus características refrigerantes para el confinamiento de los transformadores de potencia en un cubeto estanco. En uso normal, este aceite tendrá una vida muy larga, ya que será sometido a pruebas periódicas para corregir la presencia de sustancias no deseadas. Su confinamiento en una cuba hermética hace que, durante su funcionamiento normal, no implique riesgo alguno.

Cualquier vertido accidental del aceite del transformador se corregirá construyendo bajo los mismos una cubeta con el fin de recoger los posibles fluidos que caigan. De esta forma el riesgo de contaminación del suelo se verá significativamente reducido.

Hay que tener en cuenta la contaminación de carácter puntual y accidental del suelo por aceites e hidrocarburos durante el mantenimiento y vigilancia de la planta fotovoltaica, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Será compatible ya que es accidental, muy puntual y proveniente de un número reducido de vehículo

A lo largo de la vida útil del proyecto, los horizontes superficial y subsuperficial no sufrirán una afección directa, pudiendo recuperar sus propiedades y capacidades edáficas de forma natural tras la descompactación efectuada al final de la fase de construcción. Además, durante la fase de funcionamiento cesará la aplicación de agroquímicos en estos terrenos agrícolas, por lo que en

cierta medida el proyecto tendrá un efecto positivo sobre el estado físico, químico y biológico de los suelos ubicados bajo los módulos fotovoltaicos.

Se considera la afección que sobre la contaminación del suelo pueda tener la fase de funcionamiento como **COMPATIBLE**.

Modificación de la morfología del terreno

El terreno no sufrirá variación alguna respecto a las ya indicadas para la fase de instalación, es por ello que consideramos el impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Generación de residuos

Durante la fase de funcionamiento, la generación de residuos en términos absolutos será muy limitada y mucho más reducida en cantidad que en la fase de instalación.

Los residuos se limitarán a:

- Restos de poda y broza cuando se realicen las labores de mantenimiento de la vegetación.
- Residuos peligrosos procedentes del cambio de aceite de los centros de transformación y algunos residuos puntuales del mantenimiento de las instalaciones: envases vacíos contaminados y absorbentes contaminados.
- Residuos no peligrosos, en muy bajas cantidades, que provendrán de los embalajes (cartón, madera y plástico) del mantenimiento puntual de las instalaciones (cambio de elementos deteriorados por otros, etc.).

ESTIMACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO		
Descripción del residuo	**Código LER**	**Cantidad Anual Estimada (Kg)**
Envases contaminados	15 01 10*	5
Materiales absorbentes del mantenimiento de la maquinaria	15 02 02*	3
Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor	13 03 07*	20

Tabla 57. Estimación de los residuos peligrosos generados en la fase de funcionamiento

Pese a la práctica inexistencia de residuos, sí consideramos que existe impacto, aunque es **MODERADO**, por la naturaleza de los residuos peligrosos y la necesidad que plantean de una correcta gestión, como veremos en el apartado relativo a medidas.

6.3.3 AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS

Contaminación de las aguas superficiales

La contaminación del suelo en los términos descritos en el apartado anterior puede conllevar a una contaminación del agua presente en el suelo y dispersarse por escorrentía superficial o subterránea. En general, se consideran **COMPATIBLES** los impactos sobre el agua, excepto la eventual contaminación del mismo por vertido accidental de sustancias peligrosas, que se consideraría como MODERADO, dada la baja actividad de la maquinaria.

Afección a cauces naturales

El principal impacto sobre la hidrología puede deberse a la localización de las instalaciones en zonas cercanas a cauces públicos. Vista la localización de elementos y la improbable contaminación de los cauces, así como su ocupación, se consideran **COMPATIBLES** las posibles afecciones a la hidrología. Se deberá prestar especial atención a las zonas donde las instalaciones se acercan a los cauces, pues podrían provocar impactos MODERADOS o SEVEROS, en el caso de invadir el Dominio Público Hidráulico o contribuir a una contaminación del mismo.

En el caso de la línea de evacuación soterrada, durante la fase de funcionamiento no genera afección alguna a los cauces naturales.

Afección a la escorrentía natural

La instalación permanente de los paneles solares podría afectar a la escorrentía superficial, significando un aumento de la misma, que supondría la formación de regueros puntuales y un mayor riesgo de erosión.

No obstante, se prevé en el proyecto la construcción de un adecuado sistema de drenaje pluvial mediante cunetas perimetrales con el fin de conducir las aguas de lluvia y de escorrentía a los drenajes naturales que delimitan la actuación, evitando el transporte de sedimentos.

En el caso de la línea de evacuación soterrada, durante la fase de funcionamiento no genera afección alguna sobre la escorrentía natural.

Teniendo en cuenta estas cuestiones, el impacto considerado sería **COMPATIBLE**.

Contaminación de acuíferos

EL proyecto no se localiza sobre materiales acuíferos, tratándose de un terreno impermeable, por lo que un eventual derrame no conllevaría a la afección de acuíferos. Se considera el impacto como **NO SIGNIFICATIVO.**

Generación de aguas residuales

Durante el funcionamiento de las instalaciones se producirán aguas residuales de los aseos de la caseta de control, que serán conducidos a depósito estanco para su posterior retirada por gestor autorizado. Los aseos serán utilizados exclusivamente para el personal de mantenimiento de la instalación. El depósito será el modelo DAF 3.500 de Remosa estanco o similar. Se instalará una tubería de ventilación, salida de gases, para evitar problemas de olores.

Respecto a la acometida para el agua potable, simplemente se instalará un depósito que se rellenará periódicamente.

La generación de aguas residuales supone un impacto **COMPATIBLE**

6.3.4 AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

Durante el funcionamiento de la instalación fotovoltaica eléctrica el impacto sobre la vegetación será muy escaso.

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal en el interior de la parcela, la implantación de módulos mediante hincas permitirá el crecimiento de la vegetación natural dentro de las instalaciones, y permitirá mantener una cubierta vegetal, factor muy positivo tanto para la flora como para la fauna, al encontrar refugio y alimento dentro de las instalaciones.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los módulos fotovoltaicos o al vallado perimetral se realizará con medios manuales o mecánicos, evitándose la aplicación de herbicidas.

Atendiendo al escaso alcance del impacto podemos considerarlo **COMPATIBLE**, siendo **NO SIGNIFICATIVO** para el caso de la afección a los HIC, al no encontrase el proyecto en ninguno de estos hábitats.

6.3.5 AFECCIONES SOBRE LA FAUNA

Afección a los hábitats faunísticos

Hay que tener en cuenta para la valoración del impacto del proyecto sobre el hábitat de la fauna que tras la construcción de la planta no se va a limitar el crecimiento de la vegetación herbácea en el campo solar mediante el empleo de herbicidas o roturaciones, sino que el proyecto contempla que la gestión del crecimiento de la vegetación herbácea se realice mediante siega mecánica o pastoreo. Esta estrategia permitirá el desarrollo de un herbazal de especies autóctonas, actualmente ausente de los terrenos del proyecto y, por tanto, potenciará la biodiversidad de la zona a escala local favoreciendo la proliferación de especies de plantas (herbáceas, principalmente) y pequeños animales (insectos, otros invertebrados, reptiles, micromamíferos y pequeños pájaros). La creación de este pastizal contribuirá al incremento de los niveles de biodiversidad de su entorno, convirtiendo el emplazamiento de la planta en una reserva con la estructura del hábitat adecuada para la proliferación de las poblaciones de estas especies, que a su vez son presa de las especies predadoras presentes en el entorno (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, cernícalo vulgar, ratonero). Con probabilidad el emplazamiento de la planta pasará a funcionar como un cazadero y zona de alimentación frecuentado por estas especies. El pastizal podrá implantarse y desarrollarse en la práctica totalidad de la superficie de la planta, tanto en las calles entre las estructuras fijas que soportarán los módulos fotovoltaicos como incluso bajo estas, salvo donde exista una necesidad de ocupación del terreno (centros de transformación y edificio de operaciones y mantenimiento, principalmente).

Finalmente, un efecto potencial del proyecto sobre el hábitat de la fauna se podría derivar de la compartimentación del terreno debido al cerramiento perimetral de la planta, en la media en que pueda suponer una barrera para el desplazamiento de las especies terrestres de mayor tamaño. En este sentido, será necesaria la instalación de medidas correctoras (pasos de fauna) que hagan permeable dicho cerramiento a estas especies terrestres, además de otras medidas correctoras, como la prohibición de alambre de espino o la señalización del vallado mediante placas.

El ámbito de ocupación de la PSFV puede funcionar como una barrera para el normal movimiento de la fauna terrestre en la zona, especialmente en atención a aquellos taxones más discretos, por la existencia de un viario nuevo, la presencia de los paneles fotovoltaicos y del cerramiento perimetral, aun siendo este definido como permeable para los animales que se mueven por tierra.

Las especies más generalistas, a la larga, llegan a adaptarse a las condiciones impuestas por el hombre, incluso aprenden a sacar provecho a las mismas, de tal manera que pueden encontrar zonas de refugio, entre otras, en instalaciones de infraestructuras diversas.

Durante esta fase de funcionamiento se prolongará el impacto ya iniciado en la fase de obras, y caracterizado con anterioridad, asociado a la pérdida o deterioro del hábitat para la fauna. Para más información, consultar el apartado correspondiente.

La línea eléctrica, al ser soterrada, no supone una afección para la avifauna, ni la fauna en general.

Se trata, por lo tanto, de un impacto considerado negativo, de magnitud media, temporal y reversible, por lo que se estima **MODERADO**, antes de la aplicación de medidas protectoras y correctoras.

Molestias

Una vez finalizada la fase de instalación, la fase de funcionamiento implica menos actividad directa sobre las parcelas. Aun así, como consecuencia de la existencia de los paneles y los posibles ruidos, puede reducir la población animal potencial en el área de determinadas especies (fundamentalmente aves y mamíferos) que son sensibles a estas molestias.

Las especies generalistas están mejor adaptadas a los ambientes antropizados y serán las que menos se vean afectadas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse afectadas por la presencia de las instalaciones. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población.

En relación a las especies de avifauna sensible que pudieran hacer uso de los terrenos del proyecto (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, alzacola, sisón común, águila perdicera, milano real, etc.), pueden tener cabida en los hábitats del interior de la PSFV. En todo caso, la presencia de esta infraestructura no se considera como factor limitante para la evolución de dichas especies. La línea eléctrica, al ser soterrada, no supone una afección para la avifauna.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, podemos considerar la afección de la actuación como **COMPATIBLE.**

Mortalidad

La mortalidad animal es poco probable durante la fase de funcionamiento, reduciéndose a muertes accidentales por atropello cuando se acceda a la instalación para tareas de mantenimiento. La línea eléctrica, al ser soterrada, no supone una afección para la mortalidad de la avifauna. El riesgo de colisión que presentan los paneles y el vallado para las aves y los murciélagos es bajo, por lo que se considera la afección como **COMPATIBLE.**

6.3.6 RIESGOS POTENCIALES SOBRE LOS ELEMENTOS ANTERIORES DERIVADOS DE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Además de las posibles afecciones sobre los elementos bióticos y abióticos del medio, debemos considerar de manera específica una serie de riesgos por su nivel de peligrosidad potencial. Se trata de la sobreerosión, los incendios y las inundaciones.

Incremento de la erosión

Durante la fase de funcionamiento se puede producir un incremento de la erosión ya que se produce un aumento de la superficie impermeable derivado de la presencia de los módulos fotovoltaicos, así, el agua de escorrentía estará más concentrada en determinados puntos (entre los paneles) pudiendo producirse una mayor erosión en esas áreas. Esta situación se agrava por el hecho de no contar con una cobertera vegetal que retenga las aguas, sobre todo, en un momento inicial, hasta que se recupera una mínima cubierta vegetal (especies espontáneas, ruderales y anuales).

No obstante, la limitada pendiente del área de estudio y la escasez de precipitaciones minimiza el riesgo de que se produzca una sobreerosión lo suficientemente significativa como para desmantelar el suelo y llegar a producir desertificación o inundaciones en áreas anexas.

De este modo, consideramos el impacto **COMPATIBLE**

Ocurrencia de incendios

Una vez evaluado este riesgo, se deduce que los componentes que integran el proyecto no generarán un impacto considerable en la ocurrencia de incendios. Las masas arbóreas se localizan a mucha distancia de los posibles elementos que podrían provocar una chispa o un cortocircuito capaz de provocar un conato de incendio. Además, las instalaciones y los distintos elementos que

la componen estarán preparados para evitar chispas y/o cortocircuitos y cada instalación dispondrá de medidas oportunas para evitar incendios forestales, en el hipotético caso de ocurrir.

Conforme a lo expuesto, pese a no encontrarnos ante una actividad potencialmente peligrosa que pueda agravar el riesgo de incidencia de incendios durante la fase de funcionamiento, además de que el riesgo de Incendio forestal en la zona es bajo, es necesario tomar medidas para reducir este riesgo (a pesar de la baja vulnerabilidad del proyecto por su tipología y enmarcarse sobre zona agrícola). Para ello se desarrollará un Plan de Autoprotección frente a Incendios Forestales.

Se trata de un impacto **COMPATIBLE.**

Riesgos de inundación

No se registra en el área de estudio riesgo de inundabilidad que pueda desarrollarse durante la fase de funcionamiento, por lo que se trata de un impacto **NO SIGNIFICATIVO.**

6.3.7 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE

Los efectos visuales relacionados con la pérdida de la calidad paisajística se producen motivados por la propia presencia de los paneles y resto de elementos de la PSFV. En el caso de la línea eléctrica, al ser soterrada, no generará impacto sobre el paisaje.

Se trata de un efecto negativo, dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla, pero que la acumulación de los mismos los hace muy visibles. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuanto mayor sea la superficie de los proyectos considerados y que el impacto visual será menor en cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentren los observadores.

Del análisis de las cuencas visuales se extrae que la PSFV GUADALQUIVIR 4, sería visible desde:

- Terrenos de cultivo próximos a la actuación.
- Ciertos puntos de las carreteras provinciales del entorno de la PSFV.
- Caminos rurales cercanos.
- Aeródromo de Villafranca de Córdoba.
- Determinados cortijos y edificaciones rurales cercanas.

La PSFV Guadalquivir 4 no sería visible desde el núcleo de Villafranca de Córdoba, ni desde el núcleo de El Carpio.

Los observadores potenciales son escasos. Prueba de ello es la baja Intensidad Media Diaria de las carreteras circundantes. Por ejemplo, la IMD de la N-4A, ubicada al norte de la PSFV, es de 5.859 para el año 2021. Por su parte, la autovía A-4 tiene una IMD de 20.237 a la altura de Villafranca de Córdoba, si bien, como se ha analizado anteriormente, desde esta vía la PSFV Guadalquivir 4 no es visible tal y como muestra la cuenca visual obtenida. Respecto a las poblaciones, ya se ha mencionado que la PSFV no sería visible desde ninguna de ellas y sería visible sólo en parte, desde algunos de los cortijos y edificaciones agrícolas más cercanas.

Umbral de nitidez: Respecto al límite del umbral de nitidez, definido en torno a los 5 Km, nos permite confirmar que la planta solar fotovoltaica no será visible desde los núcleos urbanos más próximos debido al relieve de la zona.

Zonas ocultas de la actuación: las zonas ocultas se encuentran principalmente en la zona suroeste y noreste y en todo el alrededor más próximo a la PSFV, debido al relieve de la zona.

Cabe indicar que la metodología realizada no ha tenido en cuenta las medidas correctoras, siendo la principal la creación de una pantalla vegetal, cuya altura superará la del vallado en un plazo corteo de tiempo desde su implantación.

Además de las medidas de restauración del terreno, se implantarán todas aquellas destinadas a la mejora visual e integración paisajística de la PSFV, actuando sobre formas, colores, favoreciendo el crecimiento de la vegetación, etc.

Ha de tener en cuenta que este tipo de instalaciones no siempre son percibidas como una intrusión visual en el paisaje ya que, con independencia de su integración formal, las plantas fotovoltaicas aportan valores subyacentes generalmente asociados con atributos positivos, relacionados con las energías limpias, la innovación y el desarrollo sostenible.

La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que la Planta Solar Fotovoltaica "GUADALQUIVIR 4" y su línea de evacuación en el término municipal de Bujalance (Córdoba), carece de afecciones significativas al paisaje y que tras las medidas propuestas la implantación es **COMPATIBLE**.

6.3.8 AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Considerando que no existen Espacios Naturales Protegidos en la zona de implantación de la PSFV, se considera la afección como **NO SIGNIFICATIVA**.

6.3.9 CAMBIO CLIMÁTICO

Durante la fase de funcionamiento, podemos afirmar que la instalación contribuye de forma positiva a disminuir la contaminación atmosférica en comparación con otras fuentes de energía que utilizan combustibles fósiles para la generación de electricidad. Se contribuye asimismo de forma muy favorable a la disminución del cambio climático, ya que se evita la emisión de grandes cantidades de CO_2 y otros contaminantes.

De esta manera, consideramos que el impacto sobre el cambio climático es **POSITIVO.**

6.3.10 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

Durante la fase de funcionamiento, el aumento de empleo estable para las actividades de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas será superior al empleo generado (0,15 empleos por MW instalado, lo que supone un total de 6-7 empleos fijos directos). Además, se generará un importante número de empleos indirectos.

Las actividades que necesitarán mano de obra, son las siguientes:

- Tareas de mantenimiento de la planta
- Tareas de mantenimiento del terreno y finca.
- Seguridad del emplazamiento.
- Tareas de gestión y planificación.
- Gestión de residuos.
- Reposición de piezas y elementos (ferretería, etc.).

Se prevé que la mayoría de empleos generados, tanto directos como indirectos, sean de ámbito local y comarcal.

Este impacto será considerado **POSITIVO.**

Molestias a la población

Las posibles molestias a la población durante la fase de funcionamiento se limitan al posible acceso a la PSFV para labores de mantenimiento y el ruido que pueda generar la instalación. El carácter puntual del impacto, en el primer caso; y la lejanía respecto a viviendas del segundo, hace que podamos considerarlo un impacto **COMPATIBLE**.

En cuanto a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se espera un impacto positivo en la población del área de estudio debido a un incremento significativo de la seguridad y de las condiciones de prestación de suministro eléctrico, que revertirá en una mejora de la calidad de vida de la población abastecida.

La elección de la venta de electricidad mediante la inyección de la electricidad generada con la instalación fotovoltaica a la red eléctrica, supone un beneficio medioambiental para la población y para la sociedad en general, que se puede resumir con los siguientes puntos:

- Más producción eléctrica que redundará en la capacidad energética que se prevé grande dado el crecimiento urbanístico continúo de la comarca, con la consiguiente necesidad y demanda de electricidad.
- Es una energía limpia, libre de contaminación y no emisora de ruidos.
- También supondrá una oportunidad de mano de obra extra de diferente índole como el vallado, instaladores, empresas eléctricas…etc.
- Habrá un ahorro considerable de CO_2.

La puesta en relación de las molestias mencionadas con los beneficios a la población que la actuación genera hace que podamos considerar el impacto **POSITIVO**.

Impacto sobre las actividades económicas

Ya en la fase de instalación hablábamos de un impacto económico positivo que no hará sino afianzarse en la fase de funcionamiento.

La implantación de las instalaciones fotovoltaicas propiciará un aumento de actividades económicas en la zona, consideradas como indirectas: seguridad, paquetería, gestión de residuos, repuestos, control de maleza, etc. Este hecho contribuirá a la mejora y diversificación de la economía local.

Por otra parte, la actividad implica un decremento de producción agrícola asociado al cambio de uso del suelo, producción que deberá asumirse en el entorno. No obstante, la actividad económica que nos ocupa genera unos recursos económicos más significativos que las actividades agrarias que repercutirán de manera positiva en el entorno.

Mencionar que dentro de los recintos creados para el desarrollo fotovoltaico se pueden desarrollar importantes actividades ganaderas, como puede ser el pastoreo de ovejas, actividad que es llevada en otras plantas en funcionamiento, con un nivel de éxito óptimo.

No obstante, el impacto de la pérdida de productividad del suelo por el cambio de uso, anteriormente con aprovechamiento agrícola es despreciable, ya que la superficie ocupada es ínfima en comparación con la superficie productiva del municipio. Además, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

Finalmente, hay que sumar el beneficio económico durante la vida útil del proyecto para los Ayuntamiento de Villafranca de Córdoba, El Carpio y Bujalance, en forma de tasas, que implican en último término una mejora en los servicios a la población.

Teniendo en cuenta el conjunto de beneficios económicos que la actuación genera podemos considerar el impacto en este sentido **POSITIVO.**

Afección al patrimonio cultural

Durante la fase de funcionamiento no habrá afección alguna sobre el patrimonio, tratándose de un impacto **NO SIGNIFICATIVO.**

Afección a las vías pecuarias

Durante la fase de funcionamiento no se producirá afección sobre las vías pecuarias detectadas, por lo que se considera el impacto como **NO SIGNIFICATIVO.**

6.4 FASE DE DESMANTELAMIENTO

6.4.1 AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA

Los efectos potenciales sobre la atmósfera, al igual que en la fase de construcción, se espera que tengan escasa relevancia. Estarán relacionados, de una parte, con la alteración de la calidad atmosférica por emisión de gases contaminantes provenientes de la maquinaria y el polvo

generado en la circulación y uso de la misma. De otra parte, derivarán de la alteración de la calidad acústica, también relacionada con la maquinaria de obras a utilizar para el desmantelamiento.

Las labores que requieren del uso de maquinaria son la retirada de los módulos y seguidores fotovoltaicos, de los equipamientos de los centros de transformación, de las vallas perimetrales, de los cables soterrados y de otros componentes, junto a los movimientos de tierras necesarios para la reapertura de las zanjas, el reacondicionamiento de los caminos internos y externos y las labores de demolición de cimentaciones de los centros de transformación.

Otros focos de emisiones con potencial afección sobre la atmósfera serán las zonas de ocupación temporal requeridas para llevar a cabo las actuaciones anteriores, así como el tránsito de vehículos utilizados por los operarios y para el transporte de equipos y residuos.

Teniendo en cuenta que los efectos son asimilables a los de la fase de construcción pero que su magnitud se verá mitigada por el mayor acotamiento espacial y temporal de las actuaciones de esta fase, y que se usará una maquinaria que, en las peores condiciones previsibles, será similar a la actual, se valoran los efectos sobre la atmósfera en la fase de desmantelamiento vinculados a la emisión de polvo, contaminantes y ruido como **COMPATIBLES**.

En relación con la contribución al cambio climático de la fase de desmantelamiento, es de suponer que ésta no se iniciaría hasta que existiese una alternativa viable a la función de mejora del aprovechamiento energético llevada a cabo por el presente proyecto, por lo que no existiría una contribución a dicho evento y el efecto se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

6.4.2 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Partiendo de la probablemente inapreciable evolución que se producirá en los elementos integrantes del medio físico en el periodo de vida útil del proyecto, se considera que los efectos sobre el suelo o las aguas durante su desmantelamiento tendrán una consideración similar a los ya descritos en la fase de construcción. No obstante, la liberación del suelo ocupado permanentemente y del suelo sellado, junto con la restauración de las condiciones edafológicas y topográficas originales, hace prever un efecto positivo sobre algunos elementos ambientales del medio físico terrestre al final de la fase de desmantelamiento.

Después de la retirada de los materiales susceptibles de reutilización o valorización, los materiales sobrantes sí que se generarán en cantidades significativamente menores. La naturaleza de éstos

será más variada, por lo que se precisará de una correcta gestión de los residuos, escombros y excedentes producidos. Asimismo, se contempla un riesgo de vertidos de contaminantes a las aguas y suelos en caso de la incorrecta gestión o de accidente fortuito de la retirada de los equipos y elementos de naturaleza electrónica o química.

En relación con las aguas, los riesgos de afección a cauces y zonas inundables durante las obras de desmantelamiento serán similares a las ya evaluadas en la fase de construcción.

En vista a todo lo expuesto, la valoración global de la afección sobre el conjunto de los elementos del medio físico, incluyendo morfología del terreno, suelos y aguas se valora como **COMPATIBLE** si bien sobre la ocupación del suelo será **POSITIVO** al liberarse y restaurarse la amplia superficie ocupada por el proyecto.

6.4.3 AFECCIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Para la valoración de los potenciales efectos sobre la vegetación, la flora y los hábitats de interés comunitario, se parte de la hipótesis de la regeneración de la vegetación actual en las zonas alteradas por las obras de construcción y que no se han producido cambios de usos en las parcelas. Bajo esta hipótesis, la tipología y la magnitud de los efectos sobre la vegetación y los hábitats de interés comunitario serán parecidos a los ya determinados en la fase de obras.

Por todo lo apuntado, el efecto del desmantelamiento del proyecto sobre la vegetación, la flora amenazada y los hábitats de interés comunitario se valora como **COMPATIBLE**, si bien este se podrá manifestar con distinto signo (positivo o negativo), según los elementos y las condiciones reinantes en el momento del desmantelamiento.

Por lo que se refiere a la fauna, los efectos sobre el hábitat, directos sobre ejemplares o por molestias y perturbaciones serán igualmente similares a los de la fase de construcción, pero se elimina el obstáculo del vallado perimetral que, aunque bajo, no dejaba de presentar cierto riesgo de colisión para las aves.

Por todo lo apuntado, el efecto del desmantelamiento del proyecto sobre la fauna se valora como **COMPATIBLE**, si bien éste se podrá manifestar con distinto signo (**POSITIVO** o **NEGATIVO**) según los elementos y las condiciones reinantes en el momento del desmantelamiento.

6.4.4 AFECCIÓN PAISAJÍSTICA

La afección más importante del proyecto sobre el paisaje se asocia a la intrusión visual de sus elementos, que sin embargo desaparecerán con el desmantelamiento de las instalaciones. Se prevé que, una vez terminadas las obras, las zonas afectadas por el desmantelamiento sean restauradas y devueltas a su estado original o similar a su entorno inmediato y no intervenido.

Por ello, el efecto del desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación sobre el paisaje de su entorno se valora como **POSITIVO**.

6.4.5 AFECCIÓN AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Al igual que en el caso de los elementos del medio natural, las condiciones del medio socioeconómico en el momento del futuro desmantelamiento del proyecto podrán ser distintas a las evaluadas en el momento actual, sin embargo, para poder evaluar los efectos del desmantelamiento sobre el mismo se parte de asimilarlas a la situación preoperacional del proyecto.

En este sentido se espera que las obras de desmantelamiento generen molestias a la población del entorno de las instalaciones y a la actividad productiva en menor medida que la fase de construcción debido a la menor duración y magnitud de los trabajos. Bajo este mismo prisma, se espera igualmente una menor afección a la funcionalidad del viario local y por el contrario una menor necesidad de mano de obra.

El desmantelamiento y consecuente vuelta al estado pre-operacional va a suponer un cambio en las condiciones de producción eléctrica reduciéndose la misma. Sí supondrá una mejora en la recuperación de suelos productivos, fundamentalmente agrícolas por la posibilidad de volver a poner en producción los terrenos liberados por la planta fotovoltaica.

El efecto del desmantelamiento de la instalación proyectada sobre el medio socioeconómico, en la medida en que no suponga un empeoramiento de las condiciones de producción de energía eléctrica debido a la sustitución por alguna otra fuente de energía renovable, se valora como **POSITIVO**.

6.5 EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

El artículo 35 de la ley 21/2013, en su nueva redacción tras su modificación por la ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) la siguiente obligación en relación con los contenidos de los estudios de impacto ambiental de proyectos:

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

La propia ley 21/2013 define el concepto de "vulnerabilidad del proyecto" como las 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.

Se realiza a continuación dicho análisis de los efectos ambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante la ocurrencia de accidentes graves o catástrofes estructurado en los siguientes apartados:

1. Identificación de los posibles accidentes graves o catástrofes que pueden incidir sobre el Proyecto;
2. Identificación de los efectos que los mismos puedan provocar en el Proyecto y valoración de las consecuencias de los efectos anteriores para la población, el medio ambiente, el patrimonio, etc.

6.5.1 ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

De acuerdo con la redacción del artículo 5. Definiciones, de la ley 21/2013, se entiende por accidente grave y por catástrofe lo siguiente:

- "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.

- "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.

Se identifican a continuación los accidentes graves o catástrofes que podrían tener significación en el entorno del proyecto y se señala su probabilidad de ocurrencia.

ACCIDENTES GRAVES QUE PODRÍAN TENER SIGNIFICACIÓN EN EL ENTORNO DEL PROYECTO		
Tipo de accidente grave o catástrofe	**Probabilidad de ocurrencia**	**Justificación**
Accidente aeronáutico	Bajo	Distancia al aeropuerto de Córdoba 35 km. Existe un pequeño aeródromo de actividad desconocida, colindante con el vallado norte de la PSFV.
Accidentes en instalaciones con explosivos	Nulo	Sin instalaciones de almacenamiento de explosivos en un radio de 2 km de la planta. No se utilizan explosivos en la construcción u operación de la planta.
Accidente con productos químicos	Nulo	No se utilizan productos químicos en cantidades importantes en la planta fotovoltaica
Accidente por transporte de mercancías peligrosas	Bajo - Medio	Distancia a la carretera más próxima 1 m. Distancia a la línea ferrocarril más próxima 2,5 km.
Vulcanismo	Nulo	Sin zonas de actividad volcánica próxima.
Seísmos	Bajo	Riesgo bajo según los mapas de peligrosidad sísmica de España.VI (levemente dañino)
Tsunamis e inundaciones costeras	Nulo	Distancia a la línea de costa: 138 km.
Inundaciones fluviales	Bajo	No existen cursos fluviales en la poligonal de la PSFV con capacidad de generar inundaciones. Consultada la zona inundable del río Guadalquivir, se comprueba que la PSFV se localiza fuera.
Incendios forestales	Bajo	Distancia a terrenos forestales: 850 metros al oeste, a orillas del río Guadalquivir
Fenómenos meteorológicos extremos (viento)	Bajo	Diseño de los seguidores resistente a vientos y a carga por nieve según normativa básica de la edificación NBE-AE-88. Diseño de la línea para viento 120 km/h.

Tabla 58. Accidentes graves

En las instalaciones no se almacenan, ya sea en fase de construcción o de funcionamiento, sustancias químicas peligrosas que puedan provocar contaminación ni perjuicio para la salud en caso de emisión, recogidas en el anexo I del Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. En particular, para el aceite dieléctrico del transformador de las subestaciones, que todavía no está definido cual se utilizará, existen en el mercado productos que no son tóxicos ni explosivos. También en el diseño del proyecto se ha optado por prescindir de la utilización de herbicidas para el control de la vegetación.

Se considera nula la probabilidad de ocurrencia de accidentes relacionados con explosiones, escapes o derrames de productos químicos y con el transporte de mercancías peligrosas dado que ni en el emplazamiento del proyecto ni en su entorno inmediato existen instalaciones o proyectos que puedan generarlos.

Se consideran igualmente nulos los riesgos por vulcanismo, tsunamis, inundaciones costeras y accidentes aeronáuticos, ya que ni en el emplazamiento ni en su entorno inmediato se dan las condiciones para la ocurrencia de este tipo de catástrofes.

6.5.2 INCENDIOS

Estos incendios pueden desencadenarse de forma indirecta por la caída de una aeronave sobre la futura planta fotovoltaica o por un accidente de ferrocarril que transporte de sustancias peligrosas. También podría producirse de manera secundaria si un seísmo daña las instalaciones eléctricas, produciéndose un cortocircuito o sobrecalentamiento en ellas.

Un incendio que se transmitiera al exterior desde la planta fotovoltaica afectaría a cultivos herbáceos y leñosos en todas direcciones, así como a cortijos aislados.

En todo caso, las instalaciones del proyecto contarán con los medios de lucha contra incendios exigidos por la legislación sectorial vigente.

Se concluye que no existe la posibilidad de que un accidente o catástrofe, no relacionados con el proyecto, pudiese llegar a dañar las instalaciones de tal forma que se generase un incendio forestal, con afección a bienes productivos y a la población. Además, dado que las instalaciones del proyecto contarán con medios de extinción propios, este efecto se valora como **COMPATIBLE.**

6.5.3 AGRAVAMIENTO DE INUNDACIONES

Las avenidas que ocurran en el río Guadalquivir pueden agravar sus efectos por las instalaciones proyectadas.

Episodios de precipitaciones excepcionales, ya sea por fenómenos de concentración de fuertes lluvias en un corto periodo de tiempo, o bien por la concurrencia de precipitaciones moderadas durante un periodo dilatado de tiempo, podrían derivar en inundaciones.

En el caso del entorno inmediato del proyecto, estas inundaciones se manifiestan en la llanura de inundación del río Guadalquivir, que discurre a más de 2 km al oeste de la planta fotovoltaica. No obstante, la llanura de inundación del río está calculada y se localiza fuera de la zona de influencia de la PSFV.

Dado que el riesgo de inundación ha sido considerado en el diseño del proyecto, y por tanto se ha priorizado no obstaculizar el flujo de la escorrentía superficial en unos terrenos llanos y poco permeables, el proyecto no agravaría los efectos derivados de una inundación o encharcamiento de cualquier tipo. Su efecto se valora como **COMPATIBLE**.

6.5.4 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA O LIBERACIÓN AL SUELO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

Un incendio forestal que alcanzara las instalaciones del proyecto, o producido por un accidente como se ha tratado en el efecto anterior, podría ocasionar la combustión de sustancias químicas almacenadas, con emisión a la atmósfera de sustancias tóxicas.

Sin embargo, en el caso de este proyecto este supuesto no tendría efectos sobre la población o el medio ambiente porque:

- No se van a utilizar (y por tanto almacenar) explosivos para la construcción de la planta fotovoltaica ni de sus instalaciones asociadas.
- La cantidad de combustible almacenado en el parque de maquinaria durante las obras de construcción va a ser reducida, muy inferior a 1 m^3.
- La cantidad de aceite dieléctrico presente en las instalaciones proyectadas es reducida, una pequeña cantidad en cada centro de trasformación.
- En las instalaciones no se almacenan, ya sea en fase de construcción o de funcionamiento, sustancias químicas recogidas en el anexo I del Real Decreto 840/2015 de 21 de

septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Asimismo, no es probable que una avenida extraordinaria pueda alcanzar el emplazamiento de la planta, arrastrando los contenedores y depósitos de sustancias químicas y residuos peligrosos o dañándolos, de modo que su contenido alcanzara el suelo o las aguas. Una avenida de este tipo no tendría incidencia sobre el medio ambiente porque:

- Ya se ha indicado que la cantidad de combustible almacenado en el parque de maquinaria durante las obras de construcción va a ser reducida, muy inferior a 1 m^3. En fase de funcionamiento las sustancias químicas presentes (como el aceite dieléctrico de los transformadores) van a estar en cantidad reducida y no va a haber almacenamiento de sustancias químicas recogidas en el anexo I del Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos, en el edificio de operación y mantenimiento de la planta, queda alejado de los cauces más próximos y los residuos allí depositados están colocados en una habitación con techo, paredes y solera, por lo que no pueden ser arrastrados.

Queda descartado que puedan producirse efectos sobre el medio ambiente como resultado de catástrofes que produjeran la emisión a la atmósfera, el suelo o las aguas de sustancias tóxicas desde el proyecto; tanto por el escaso volumen de materiales proclives a ello como por las medidas preventivas introducidas por el proyecto. El efecto sería **NO SIGNIFICATIVO**.

6.5.5 ARRASTRE DE ELEMENTOS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA CONTRA PERSONAS O BIENES

Las rachas de viento que se registran en esta zona de Córdoba y la pérdida de capacidad portante del suelo arcilloso durante inundaciones, podrían arrancar del suelo a los elementos del proyecto que no cuenten con cimentación. Esencialmente, estos serían las estructuras que soportan los módulos fotovoltaicos.

- La fuerza del viento podría despedir los módulos y sus estructuras, con el consiguiente riesgo de golpear a personas que pudiesen encontrarse en el entorno de la planta fotovoltaica (trabajadores de la propia planta y de las explotaciones agrícolas, o residentes

en las viviendas aisladas próximas), a vehículos que circulen por los caminos y carreteras cercanos, o a las infraestructuras cercanas al campo solar.

- Sin embargo, el sistema de hincado de las estructuras de soporte, y el método de anclaje de los módulos fotovoltaicos a éstas, es capaz de soportar vientos de hasta 225 km/h, que no se registran en esta zona.
- En relación a las inundaciones que se experimentan en el emplazamiento, se tratan de extensos procesos de encharcamiento de la llanura de inundación ante una falta de pendiente e infiltración, no de avenidas fluviales violentas. Por tanto, la capacidad de arrancar y arrastrar los módulos y sus soportes sería muy limitada, más aún cuando el sistema de anclaje está diseñado para resistir situaciones análogas a huracanes.

Se concluye que el efecto ligado a la proyección de componentes de la planta fotovoltaica es **COMPATIBLE**, dada la elevada resistencia de las instalaciones a los vientos e inundaciones que podrían provocarlos.

6.5.6 CONCLUSIÓN

Después de determinar los accidentes graves y catástrofes que con alguna probabilidad pudieran incidir sobre las instalaciones proyectadas, se han identificado los efectos potenciales que pudieran desencadenarse: incendios; emisión de sustancias tóxicas a la atmósfera, al suelo o a las aguas; agravamiento de inundaciones; y proyección de elementos de la planta fotovoltaica contra bienes o personas.

Los efectos potenciales que se podrían llegar a producir en estas situaciones extremas y poco probables se han considerado compatibles o no significativos, tanto sobre la población y el medio ambiente, gracias a la inclusión de sus factores desencadenantes entre los condicionantes del diseño del proyecto.

7 PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez realizado el análisis y valoración de los impactos de la actuación, se procede a proponer una serie de medidas protectoras y correctoras para aquellas actuaciones que puedan tener algún tipo de impacto en el medio.

Las medidas protectoras serán aquellas orientadas a prevenir, evitar o limitar el impacto que pueda generar determinado proceso o actuación. Partiendo de la premisa de que la mejor alternativa es evitar el impacto, el cumplimiento de estas medidas será esencial para que los impactos se minimicen.

Por su parte, las medidas correctoras serán aquellas que, una vez producido el impacto por ser este inevitable, se orienten a corregir o reducir el mismo en la medida de lo posible.

Por último, las medidas compensatorias serán aquellas que se propongan para paliar el impacto inevitablemente producido.

Las medidas planteadas se detallan a continuación diferenciando la fase de construcción y desmantelamiento y la fase de funcionamiento, estableciéndose, en cada una de ellas, las medidas para los impactos detallados en el capítulo anterior.

De igual modo, cabe señalar las medidas adoptadas en la fase de diseño del proyecto, como son:

- La elección del emplazamiento,
- Preparación del terreno para afectar la mínima superficie
- Diseño del PVA,
- Diseño del Plan de Restauración Paisajística
- Distribución de los módulos fotovotlaicos, etc.

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

7.1.1 MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA

Contaminantes atmosféricos

- Los vehículos que transporten áridos o cualquier material susceptible de levantar polvo, deberán ir provistos de lonas o cerramientos que eviten derrames o voladuras.
- Para cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, así como ruidos, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.
- Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección de Vehículos (I.T.V).
- En el manejo de maquinaria y vehículos se observarán las siguientes pautas: evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción sin aceleraciones ni retenciones, planificar los recorridos para optimizar el rendimiento, evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Control de emisiones por evaporación desde los depósitos de combustible y carburadores, tanto en ruta como en repostado.
- Realización de riegos periódicos. Dichos riegos se efectuarán en todas las superficies de actuación, lugares de acopio (incluso la tierra vegetal), accesos y caminos transitados, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo.
- Los riegos se realizarán a través de un camión cisterna (0,25 l/m^2). El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables.
- La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y de la climatología, para mantener permanentemente húmedos los caminos utilizados. Se tendrán en cuenta los siguientes factores:
    - Como norma general, se efectuarán determinados riegos diarios, según la temperatura media del mes, con el siguiente criterio: 3 riegos si la temperatura

media es mayor de 20 ºC, dos riegos si es mayor de 15 ºC, un riego si es mayor de 10 ºC y ninguno si es menor de 10 ºC.

- Los días más calurosos y los más ventosos se efectuarán un mayor número de riegos.
- Los días de lluvias no se efectuarán riegos.

- Los materiales tales como cemento, arena, etc., serán dispuestos en cubas durante el tiempo de utilización o cubierto con lonas o similar cuando no se estén utilizando.
- En días de fuertes vientos, evitar trabajar en las zonas más expuestas y tener siempre en cuenta la dirección del mismo para organizar los trabajos.
- Se intentará agilizar el transporte hacia los vertederos autorizados de los escombros y las tierras producidos para minimizar así la dispersión de polvo.
- Se recomienda la adquisición de áridos prelavados para evitar la generación de polvo en suspensión durante las distintas fases constructivas. Los áridos serán adquiridos en canteras legalizadas y autorizadas.
- El transporte de material por camiones deberá realizarse con la preocupación de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos de firme terrizo (aprox 30 Km/h).
- Antes de la salida de la maquinaria del recinto, se extenderá una capa de zahorra por la que deberá pasar toda la maquinaria al salir de la obra, con el objetivo de evitar derrames de barro en la calzada.

Ruido y vibraciones

- Horarios de ejecución de las obras: En zonas con viviendas afectadas los horarios de ejecución de las obras deberán respetar los horarios de noche, no debiendo empezar antes de las 8:00, ni prolongarse más allá de las 22:00.
- Viales de acceso: Se deberían trazar los viales de acceso de la maquinaria pesada destinada a la obra de forma que se limite la afección a la población, alejándolos de las viviendas identificadas.
    - Se deben minimizar las posibles irregularidades existentes en los viales de circulación previstos para vehículos pesados. Además, debería establecerse un

programa de mantenimiento preventivo de dichos viales, de tal forma que se detecten y corrijan eventuales deterioros de la superficie rodante que pudieran incrementar el nivel de ruido asociado a la actividad.

- Se sugiere que la circulación de vehículos pesados, tanto en el interior de las instalaciones como en su exterior, se produzca a baja velocidad y sin aceleraciones bruscas.

- Autocontrol periódico de las emisiones sonoras: Si se observan usos sensibles potencialmente afectados, deberían realizarse mediciones acústicas en continuo en puntos de control representativos de la emisión sonora global de las obras hacia dichas zonas. En estos casos, se deberían determinar los índices acústicos promedio y de la fase de ruido máxima correspondientes a cada uno de los días laborables, para ser evaluados respecto a los valores objetivos establecidos en cada caso particular. Deberían emitirse informes periódicos de la evolución de los niveles sonoros registrados, y tomar acciones correctivas en caso de detectarse situaciones conflictivas.



Figura 100. Ejemplo de sonómetro instalado en obra.

- Se comprobará que toda la maquinaria a utilizar durante las obras, está correctamente marcada con el certificado CE.
- Los elementos contaminantes considerados como fijos, se localizarán en zonas alejadas de las zonas sensibles.

- Durante esta fase se estará a lo dispuesto en Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás legislación en la materia.
- Mantenimiento de la maquinaria de obra de conformidad con 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.
- Se prohibirá el uso de sirenas, cláxones u otros medios sonoros de señalización, excepto en aquellas labores en que su uso sea necesario para la prevención de accidentes.
- Evitar el vertido de materiales desde grandes alturas.
- Adecuar la velocidad de la maquinaria en la zona.
- Informar a los operarios de las medidas para reducir las emisiones acústicas.

7.1.2 MEDIDAS SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA

Ocupación y compactación

- Se realizará, juntamente con las operaciones de replanteo, la delimitación física de la zona de ocupación de obra (incluidas zonas de acopios, campamentos de obra y zonas de movimiento de maquinaria) mediante cinta señalizadora, al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a la propia obra.
- Se prohibirá expresamente la circulación de maquinaria fuera de las zonas de trabajo.
- Se aprovechará la red de caminos existentes como accesos a las obras.
- Se deberá mostrar especial cuidado con la tierra vegetal extraída de zanjas y cimentaciones para que se pueda reutilizar tras la finalización de las obras.
- El cierre de las zanjas se realizará lo antes posible tras la apertura la misma y la instalación de las conducciones.
- La localización de los elementos auxiliares de la obra se realizará exclusivamente en las zonas previstas para tal fin, que además estarán debidamente acondicionadas y contarán con precauciones y medidas de contención adecuadas al tipo de actividad a desarrollar en las mismas.
- Se seguirán las siguientes medidas que limitan el movimiento de tierra y excavaciones.

- El método elegido para la instalación de las estructuras portantes de los módulos será mediante hinca, que tiene un gran beneficio ambiental, ya que no serán necesarias excavaciones y construcción de zapatas, lo que evita gran cantidad de impactos ambientales: emisión de partículas en suspensión por movimiento de tierras, emisión de gases de combustión por utilización de maquinaria de excavación, consumo de agua y recursos (cemento, arena, etc.) que serían necesarios para la construcción de las zapatas, etc. Vistos los beneficios que genera la elección de la hinca como método de instalación de los paneles fotovoltaicos, y dado el despoblamiento general de la zona, se estima conveniente la opción elegida.
- Se propone que los postes del vallado se hinquen sobre el terreno, en caso de no tener una litología desfavorable. Esta medida tiene la ventaja de evitar la excavación y posterior cementado de cada uno de los postes, excepto los postes tensores.
- Respecto al sistema de vigilancia, se propone un sistema de cámaras wifi, radiofrecuencia o similar, alimentadas con panel solar y batería, con el objetivo de evitar la ejecución de zanjas perimetrales del vallado.

- Los materiales áridos excedentes de la excavación en el acondicionamiento de los accesos, se reutilizarán en las labores de restauración, terraplenado y/o relleno de cárcavas, de forma que se tienda al balance "cero" en la gestión de las tierras. Es decir, se procurará que los aportes de tierras en unas zonas sean los excedentes de otras zonas del acceso. Los excedentes de los trabajos de excavación, en aquellos casos en los que es necesario, se reutilizan en el relleno de la propia pata excavada. Aunque esta medida se llevará de forma general en todas las campas de trabajo, se pondrá especial énfasis en zonas con vegetación natural y/o presencia de hábitats prioritarios, ya que en ellos será clave el adecuado uso de la tierra vegetal de cara a la posterior revegetación natural. La ejecución de determinadas actuaciones requiere que los materiales cumplan una serie de prescripciones técnicas. Por este motivo, se llevará a cabo una correcta gestión de los acopios de tierras evitando, en la medida de lo posible, mezclar tipologías de tierras.
- Se estudiará la adaptación de las instalaciones a la pendiente del terreno, para evitar al máximo los movimientos de tierra y los procesos erosivos.

- Finalizada la construcción de la línea eléctrica, se deberán restituir las áreas alteradas entre ellas, el extendido de tierra vegetal, la descompactación de suelos, las revegetaciones pertinentes, etc., y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, depositando los residuos en vertederos controlados.
- Todos los acopios de tierra vegetal, materiales y/o excedentes de excavación se llevarán a cabo fuera de las zonas con vegetación natural, y cuando esto no sea posible se elegirán las zonas con menor fracción de cabida cubierta, ocupando en todos los casos la menor superficie posible.
- La maquinaria pesada no podrá circular en ningún caso fuera de las vías indicadas y acondicionadas para ello, y en ningún caso circularán por suelo vegetal. Para el transporte de material a puntos cuyo acceso no esté habilitado para maquinaria pesada, se realizará con maquinaria ligera.
- El estacionamiento de la maquinaría, así como la limpieza de las cubas de hormigón se realizará en los puntos que se indique. En el caso de la maquinaría, ésta se estacionará en la zona habilitada, con escaso valor ecológico.

Contaminación del suelo

- En caso de instalación de un depósito de gasoil, además de su legalización pertinente, deberá instalarse en una zona llana y pavimentada, dotada de las medidas de seguridad ante posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares prevista se habilitará una zona adecuada para el aparcamiento de la maquinaria y caseta de gestión de residuos peligrosos, favoreciendo así la gestión de los posibles escapes y derrames de líquidos.
- El emplazamiento anterior irá provisto de las medidas contempladas para la gestión de los residuos urbanos y peligrosos.
- Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos.
- El mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en talleres externos. En caso de no ser posible dicha opción, se realizará en la zona pavimentada, extremando la precaución de recoger cualquier goteo de sustancias contaminantes.

- En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón para su posterior utilización en el mortero o traslado a vertedero de inertes una vez seco el residuo.

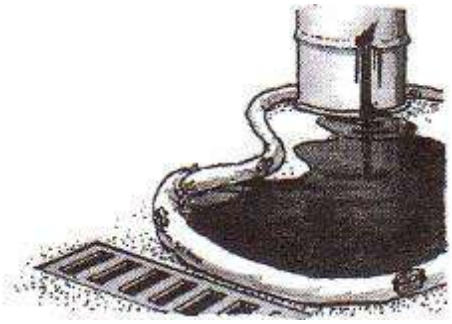


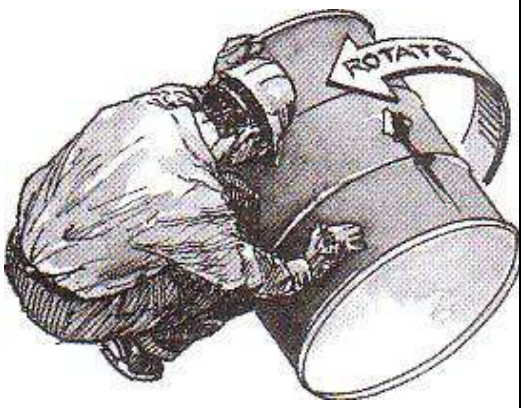
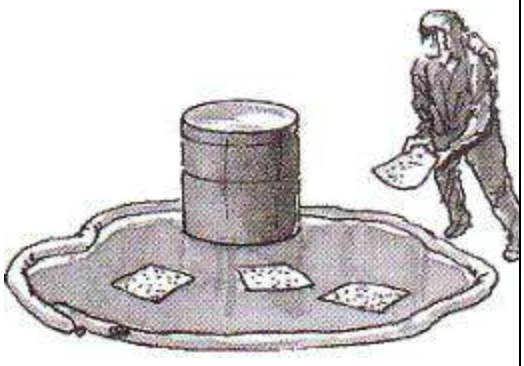
Figura 101. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo

- El almacenamiento de materiales ferrosos debe ser realizado en pilas sobre bases de madera (para impedir el contacto directo con el suelo, y minimizando la migración de elementos contaminantes hacia este).
- Cuando se realice la apertura de zanjas se procurará almacenar los 20 cm del suelo más superficial para su reutilización como tierra vegetal, restituyendo la forma y aspectos originales del terreno.
- Se llevará a cabo un acopio de la tierra vegetal existente en la parcela. La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa. El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente en caballones cuya altura máxima no superará los 1,5 metros, de esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. La tierra vegetal será usada para la formación de las zonas verdes del sector. En caso de existir sobrantes de dicha tierra tras aplicarla en las zonas verdes, se hablará con propietarios y

Ayuntamientos para buscarle un destino que genere una plusvalía ambiental (uso en otras zonas ajardinadas, agricultura, etc.)

- Las instalaciones auxiliares deberán contar con un Spill Kits, compuesto por material absorbente genérico para suelo terrizo, absorbente genérico para pavimento, calcetines de contención, material para neutralización de líquidos inflamables (carbón activo o similar). Además, deberá contar con extintor, con todos los EPI´S necesarios (guantes, mascarillas, etc) y copia de todas las Fichas de Seguridad utilizadas en la obra.
- En caso de producirse un vertido, se seguirá el siguiente Protocolo en caso de fuga o derrame de sustancias peligrosas:

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
1. Evaluar el riesgo	Analizar el derrame e identificar el material derramado con la Ficha de Seguridad.	
2. Seleccionar el EPI	Cuando sea necesario seleccionar la ropa protectora y el equipo adecuado para responder al derrame de forma segura.	
3.1. Contener el derrame (sustanciales)	En caso de derrames sustanciales, colocar los calcetines de contención para detener el flujo del líquido antes de que se esparza y propague	

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
3.2. Contener el derrame (pequeños)	En caso de derrames pequeños o simples goteos utilizar tapetes para zonas pavimentadas. En zonas terrizas es necesario retirar la capa edáfica superior lo antes posible, utilizando una pala o similar.	
4. Detener el origen del derrame	Elimine el origen del derrame. Esto puede ser algo tan sencillo como cerrar una válvula o enderezar un barril.	
5. Limpiar el vertido	Limpie el derrame con las material absorbentes (almohadas o tapetes)	
6. Gestión de residuos	Deseche los materiales contaminados de forma adecuada, normalmente en el contenedor de materiales absorbentes.	

Generación de residuos

Como medida general, tanto promotor como constructor estarán dados de alta como productores de residuos peligrosos, paso previo para la correcta gestión de los residuos generados.

Asimismo, para dar cumplimiento al RD 105/2008 por el que se regula la gestión de Residuos de Construcción y Demolición, el promotor deberá presentar un **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición,** conforme a lo dispuesto en el Artículo 4, de obligaciones del productor de RCD´s que incluye entre otra, la siguiente información:

- Identificación y estimación de las cantidades de residuos
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra y de segregación "in situ"
- Previsión de reutilización/destino en la misma obra y otros emplazamientos
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD´s, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Por su parte, la empresa Contratista encargada de la ejecución del proyecto, presentará su propio Plan de Gestión de Residuos en Obra, en el que se detallarán los procedimientos y operaciones de gestión de RCD´s que aplicarán en la obra.

Adicionalmente, durante la ejecución de los trabajos, la empresa Contratista, documentará la entrega de los residuos a un Gestor Autorizado, en el denominado Libro de Registro, donde hará constar:

- Identificación del productor y poseedor
- Obra de procedencia
- Número de licencia de obra
- Cantidad y tipo de residuos
- Identificador del gestor de las operaciones de destino.

Los documentos acreditativos de cada gestión, albaranes del gestor, ticket de pesada, autorizaciones de rellenos, etc. obrarán en poder del contratista, enviándose copia al titular para su archivo durante al menos 5 años.

La gestión de los residuos generados se realizará de acuerdo a la naturaleza de los mismos tal como se detalla a continuación.

- Si existiesen, se procederá a la retirada de los residuos existentes a priori, para evitar su traslado junto a los materiales a excavar o durante el desbroce.
- Se prohíbe que los residuos vegetales sean quemados en la parcela. En todo caso, serán triturados y se incorporarán al suelo.
- Residuos Asimilables a Urbanos (embalajes, metales, orgánicos, maderas, etc.): se realizará una segregación en origen de este tipo de residuos. Una vez separados se almacenarán en contenedores específicos para cada una de las categorías especificadas, separados, identificados y a disposición del servicio del gestor autorizado. Como mínimo, deberá existir un contenedor para cada uno de estos tipos de residuos:
    - Residuos orgánicos.
    - Papel y cartón
    - Plásticos
    - Maderas
    - Metales
    - Cables
    - Mezclas (solo en caso de producirse mezclas no segregables de residuos).
- El número de contenedores y la disposición en la obra variará en función de la intensidad de los trabajos y la localización de los mismos. Así, se puede comenzar las obras de construcción con la instalación de un contenedor de residuos de cada tipo y se irá aumentando en función de la actividad.
- Los módulos fotovoltaicos que presenten deficiencias serán devueltos al proveedor.
- Residuos inertes: Para las tierras sobrantes, la primera opción será su reextendido dentro de los límites del vallado. No obstante, se deja abierta la opción de transportar a vertedero una parte de las tierras sobrantes que no puedan reextenderse en la parcela.
- Residuos Peligrosos: Se realizará la segregación de este tipo de residuos. Para evitar el impacto de estos residuos en su lugar de producción se seguirán las siguientes indicaciones:
    - Se habilitará un emplazamiento en la obra para el almacenamiento bajo condiciones de seguridad de estos residuos.

- Se instalará una caseta o similar, donde se almacenarán los residuos peligrosos. Esta instalación deberá estar perfectamente señalizada y se dará instrucciones a todo el personal de la obra sobre las operaciones que se deben realizar en este tipo de emplazamiento. Se establecerán responsabilidades de incumplimiento
- Los contenedores para el almacenamiento de estos residuos deberán estar correctamente identificados, ser de material apto para contenerlos, no presentar fugas o roturas. Una vez llenos se cerrarán herméticamente a la espera que un gestor autorizado pase a recogerlos.
- Los residuos peligrosos se almacenarán un máximo de 6 meses.
- Se mantendrá un libro diario sobre las operaciones que se realizan en las que intervienen este tipo de residuos.
- La instalación de almacenamiento de residuos peligrosos deberá estar convenientemente señalizada, protegida de la intemperie, contar con las medidas de seguridad suficiente y tener la solera debidamente impermeabilizada.
- En ningún momento se mezclarán residuos peligrosos con residuos que no tengan la consideración de peligrosos.
- Se garantizará la inexistencia de vertidos al sistema hidrológico de cualquier tipo de residuos peligroso.
- Aquellos residuos peligrosos líquidos o susceptibles de generar lixiviados se almacenarán en envases adecuados y se dispondrán de medidas antiderrames adecuadas (cubetos de retención).
- Cada contenedor estará dotado de una etiqueta, en lugar visible, que contendrá como mínimo la información que recoge el artículo 14 de Real Decreto 833/1988. En cada envase se añadirá el pictograma representativo de la naturaleza de los riesgos que representa el residuo.
- Se evitará la generación de calor, ignición o explosión u otros efectos que dificulten la gestión de los residuos peligrosos.

- En caso de existir edificaciones con amianto, se contará con un gestor autorizado para ese tipo de residuos.

- Todos los contenedores de residuos deberán contar con cartelería que los identifique. Los contenedores de residuos no peligrosos, deberán exponer claramente el residuo que

contienen y se darán instrucciones a los empleados. Se recomienda formar un equipo de trabajadores para la recogida y segregación de estos residuos, sobre todo al final de la obra, momento en el que se produce la limpieza final y la recogida y clasificación de los residuos es mayor y en un menor tiempo. Pues su parte, los residuos peligrosos, contenidos en el interior de la caseta habilitada, deberán tener una cartelería adicional a la etiqueta oficial según marca la normativa. La clasificación de estos residuos debería recaer únicamente en el Responsable de Calidad y Medio Ambiente del contratista, o persona concretamente designada y formada.

- En principio, no se prevé la generación de RAEE´s. No obstante, en caso de generarse residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados, tales como tubos fluorescentes, cartuchos de impresoras y fotocopiadoras (tóners), así como ciertos equipos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, se tendrá en cuenta lo previsto en el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. se almacenarán de forma segregada en contenedores específicos y se gestionarán externamente a través de gestores autorizados o mediante la participación en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración autorizado. El tiempo máximo de almacenamiento de estos residuos será de dos (2) años. A tal efecto, cada residuo deberá estar identificado indicando la categoría a la que pertenece el aparato de acuerdo con el Anexo I del Real Decreto 208/2005, de 1 de febrero y fecha de inicio del almacenamiento.
- Se controlará que la empresa constructora disponga de un archivo cronológico con todos los residuos producidos.

Una vez terminadas las obras de instalación de los diferentes elementos, se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando todas las instalaciones temporales, así como todo tipo de residuos, restos de maquinarias, escombros, depositándolos en vertederos controlados y/o gestionados por gestor correspondiente.

7.1.3 MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS

Contaminación de las aguas superficiales

- Cualquier actuación que se lleve a cabo junto a los cauces será estrictamente controlada, con el objetivo de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo o directamente a las aguas.
- En caso de existir, se deberán balizar y prohibir el paso a los pozos existentes, bien por seguridad de los trabajadores, pero también para evitar el vertido accidental de sustancias contaminantes.
- No existirán captaciones de agua para los consumos de la PSFV. El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado.
- En el entorno de los cauces no se sitúan ningún tipo de instalación temporal, por lo que la preservación del recurso está asegurada.
- Durante la construcción se balizarán todos los cauces existentes y se limitará el número de pasos sobre los mismos.
- Se prohíbe de manera expresa el vertido directo o indirecto de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico.
- Se controlará el almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, de forma a evitar cualquier tipo de vertido accidental

Dado que la contaminación de las aguas será una consecuencia directa de la contaminación del suelo por infiltración y escorrentía, remitimos a las mismas medidas protectoras y correctoras detalladas en el apartado "Contaminación de los suelos".

Afección a cauces naturales

- Se instalará un cerramiento permeable al paso de la avenida y capaz de soportar el empuje del agua en caso de avenida.
- Se solicita la ocupación de zonas de policía a la Demarcación de Aguas.
- Se llevará a cabo un jalonamiento de los cauces, mediante cinta de balizamiento, que deberá ser repuesta en caso de deterioro.

- Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

Cruces de zanjas subterránea

Para los cruces de cauces con líneas soterradas de cualquier tipo, se actuará según el esquema siguiente:

- Las obras de cruce bajo cauce se realizarán de tal manera que la generatriz superior externa del tubo de protección, o la protección de la instalación, quede situada a una profundidad de 1,5 m., como mínimo, bajo el lecho natural del cauce, sin contar lodos y fangos.
- El lecho del cauce se protegerá con escollera vista (no embebiéndose en hormigón) de peso mínimo 500 kg sin aumentar la cota natural del terreno, y los taludes se revegetarán con especies de ribera autóctonas y protegerán con geomalla, como muestra el Croquis de Cruces de Cauces con Tubería en zanja que se adjunta.
- La protección externa de la tubería, se prolongará a la zona de servidumbre (CINCO metros exteriores al cauce, en ambas márgenes del arroyo). En todos los casos la tubería deberá protegerse lo suficiente para evitar que las posibles socavaciones producidas por la corriente del agua produzcan el deterioro de ésta.
- Se colocarán hitos señalizadores del cruce, suficientemente visibles, en ambas márgenes del cauce.
- Se procurará que en ningún momento quede cortado el caudal de agua.
- Está prevista la revegetación de los cauces con especies de ribera autóctonas.

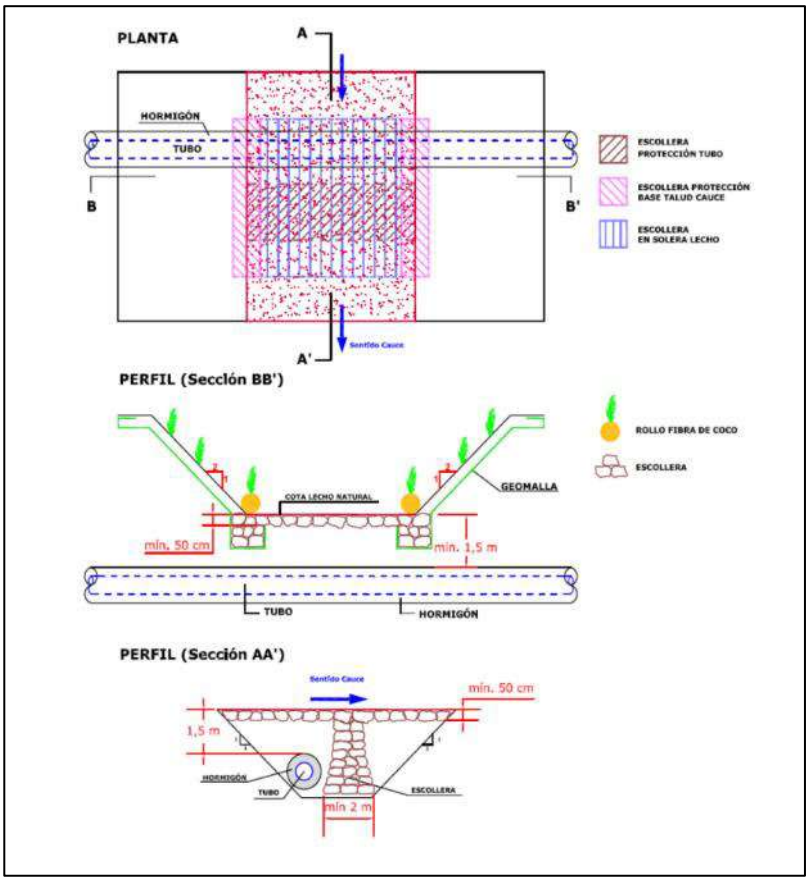


Figura 102. Cruces de cauces tubería en zanja

Zonas de acopio e instalaciones de obra

Tanto las zonas de acopio de material para la ejecución de la PSFV y LSMT, así como las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras, estarán fuera de la zona inundable y siempre que no interrumpan o modifiquen el flujo de agua de lluvia de una cuenca o subcuenca a otra.

Afección sobre la escorrentía

El paso reiterado de maquinaria pesada origina la compactación del suelo con la consiguiente pérdida de permeabilidad y aumento de escorrentía superficial.

En épocas de lluvias, con el suelo mojado y reblandecido, el paso de maquinaria origina surcos que varían la morfología del terreno y originan una canalización de las aguas fuera de su cauce natural.

El mantenimiento y limpieza de la maquinaria puede originar vertidos de materiales contaminantes al suelo, combustibles, aceites, etc. que pueden pasar a los acuíferos y cauces provocando su contaminación.

Como medidas paliativas se recogen las siguientes:

- En este sentido se propone la construcción de cunetas que recojan las aguas pluviales, con el objeto de conducir las aguas hacia los desagües naturales. Antes de la salida de la planta, se incorporará una franja de escollera para retener los sólidos en suspensión y reducir la velocidad del agua.



Figura 103. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior.

- Se paralizarán actuaciones con maquinaria pesada en caso de condiciones meteorológicas adversas de fuertes precipitaciones que faciliten un fuerte deterioro del terreno.
- No se realizarán operaciones de mantenimiento, limpieza de maquinaria o bidones fuera de zonas especialmente acondicionadas para ello.
- No se almacenarán combustibles, aceites ni bidones de residuos peligrosos en las proximidades de los cauces.
- Contra la erosión, se protegerán los taludes que puedan generarse en las inmediaciones de los cauces existentes. Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas. Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.).

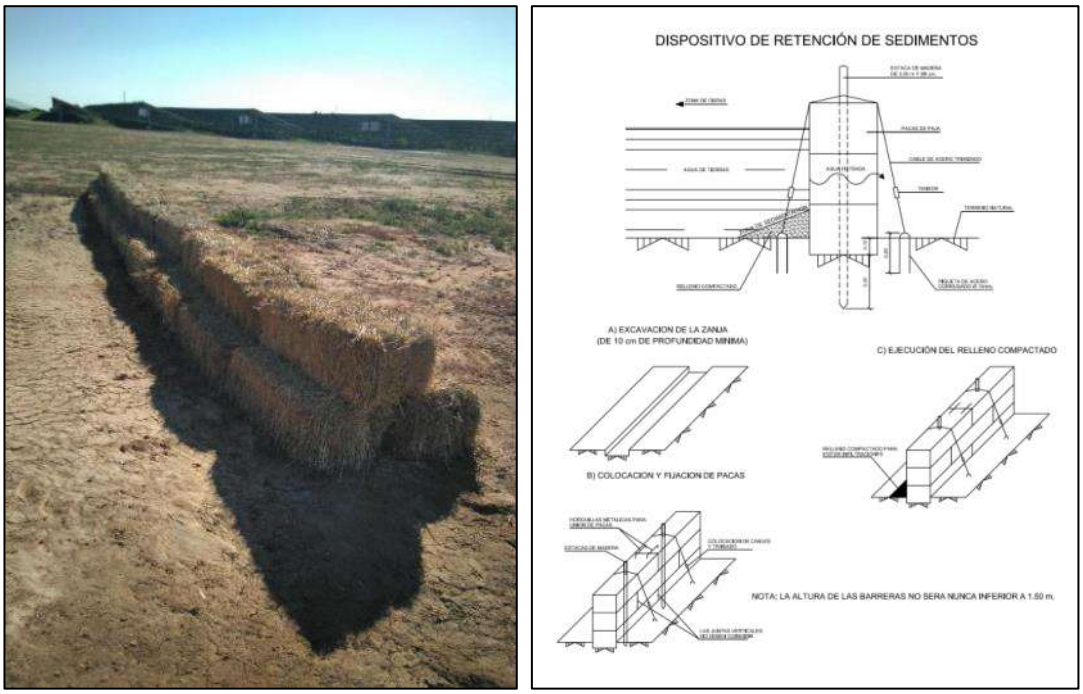


Figura 104. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación

Contaminación de acuíferos

- Las medidas consideradas en los apartados de contaminación de las aguas superficiales, contaminación del suelo y generación de residuos son suficientes como para impedir la contaminación de las aguas subterráneas. Cabe señalar que tanto la PSFV como la LSMT se encuentran sobre terrenos impermeables, bajo los que no se localiza ningún acuífero.

7.1.4 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

Las medidas expuestas a continuación son aplicables para todos los elementos del proyecto, es decir, PSFV y LSMT:

- Una primera medida preventiva para minimizar el efecto de la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre la vegetación, es reducir el área afectada a lo imprescindible. Para ello es necesario que durante la fase de replanteo los lugares de ubicación de placas estén bien señalizados, así como los viales de acceso a la zona de obras, la ubicación del parque de maquinaria y los puntos de acopio de material. Es imprescindible que los operarios se ajusten a la señalización para que esta medida sea efectiva.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo

superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

- Jalonamiento temporal, en su caso, de toda la vegetación de interés que deba protegerse, limitándose el movimiento de maquinaria en el entorno de la misma. El jalonamiento deberá ser visible para todos los trabajadores, manteniéndose durante todo el tiempo de duración de las obras y reponiéndose el número de veces que sea necesario.
- La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.
- En la ejecución de los trabajos no se podrá cortar, arrancar, podar o dañar especies de flora o fauna incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas o en el Anejo V de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En caso de detectarse especies incluidas en los citados documentos que puedan verse afectadas, deben interrumpirse los trabajos y comunicar esta circunstancia a esta Delegación Territorial en un plazo máximo de cuarenta y ocho horas con el fin de adoptar las correspondientes medidas de protección y/o proceder a las autorizaciones correspondientes.
- Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
- En caso de procederse a la poda de ramas que interfieran con la ejecución del vallado, se realizará con motosierra o tijera podadora y se aplicarán cicatrizantes en los cortes.
- La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación. En este sentido, es muy recomendable ejecutar el vallado en las primeras etapas de la construcción, para limitar el movimiento de la maquinaria.
- En caso de acumulación de polvo en las hojas de la vegetación limítrofe, se recomienda su lavado con agua a presión.

- No se localizarán instalaciones auxiliares, depósitos de combustible, aparcamientos, etc. en el entorno inmediato de los cauces ni de zonas con interés botánico.
- Para la protección de los ejemplares en las parcelas aledañas, se seguirán las siguientes prohibiciones:
    - La colocación de clavos, clavijas, cadenas, etc.
    - Apilar materiales contra troncos de árboles
    - Circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello
    - Verter residuos de la obra
    - Encender fuego.
- Antes del inicio de las operaciones que puedan suponer riesgo para los ejemplares y cultivos aledaños, se acortarán las ramas que estorben al movimiento y circulación para evitar su desgarro. También se puede atar y subir las ramas si el paso de maquinaria lo requiere y el gálibo no es excesivo.
- Para evitar la acumulación de polvo en la vegetación como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria pesada se procederá al riego periódico de los caminos, para minimizar el polvo en suspensión, y al lavado directo de las plantas con agua a presión.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.
- El uso de herbicidas estará prohibido.
- El diseño de la planta ha dado lugar a la existencia de zonas sin instalaciones, sobre todo localizadas en el contorno, terrenos limítrofes con los cauces, zonas con mayor pendiente, etc. Estas podrán ser conservadas y sobre las mismas no se llevará a cabo desbroce, de forma a conservar la vegetación natural que pueda existir.
- Asimismo, se prevé el jalonamiento de los cauces existentes, con objetivo de no afectar a los mismos y a la poca vegetación natural que puedan contener.
- Durante la fase de movimiento de tierras se retirará la tierra vegetal y mantenerla para las posteriores tareas de revegetación de las zonas afectadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica. Hay que tener en cuenta que la tierra vegetal es un suelo fértil originado en la zona y que, por lo tanto, contiene gran cantidad de semillas de las especies presentes en la región. Ello permitirá la regeneración natural de la vegetación en un intervalo de

tiempo más corto y facilitará las labores de revegetación. Esta tierra vegetal será mantenida durante toda la fase de construcción hasta su extendido.

- En la medida de lo posible, se deben mantener los linderos preexistentes de las parcelas.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado.

Se ha previsto una restauración paisajística y vegetal de los terrenos de la PSFV, que constituirá en la plantación de una pantalla vegetal, la restauración de los tramos de cauce interiores de la PSFV (si existieran) y la creación de pequeñas islas de vegetación en el interior, además de zonas de barbecho. Las especificaciones de esta restauración se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad que se incluye como el Anexo VIII del presente documento.

7.1.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA

- Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés. En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos.
- La línea eléctrica se ha proyectado subterránea, por lo que no existirá afección por colisión o electrocución.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente.
- Se estiman necesarias 2 charlas de información y concienciación sobre las medidas a tomar para la prevención de la afección de la avifauna y mejora del hábitat. Estas charlas se ofrecerán a al personal responsable de las principales contratas y el personal técnico. Se realizará una antes del comienzo de las obras de construcción y tres más durante el transcurso de las mismas.
- Con el fin de garantizar que las obras asociadas al soterramiento de la línea de evacuación 30 KV no afecten por atrapamiento a las especies de reptiles y anfibios propios de la zona, se

colocarán pequeñas rampas hacía el exterior, con las características adecuadas para el paso de estos pequeños vertebrados.

- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de la fauna.
- Si se da la necesidad de retirada de piedras del interior de los terrenos afectados por la construcción de la planta, se recomienda reutilizarlas para la construcción de refugios para la fauna.
- La planta solar lleva asociada la instalación de múltiples cajas de registro, que son rápidamente usadas por roedores ocasionando problemas en las instalaciones eléctricas. A fin de prevenir esta situación, se destaca la importancia de desarrollar de forma adecuada la instalación cajas nido para rapaces (cernícalos vulgares, lechuzas, mochuelo y autillo, entre otras especies).
- Mantenimiento de la vegetación natural del interior de las instalaciones.
- Mantenimiento de la vegetación ruderal y cultivos del interior de las instalaciones que no entre en conflicto con los paneles solares, con el objetivo de que sirva de refugio a fauna terrestre o avifauna (anidación en suelo).
- No se prevé la eliminación de ejemplares arbóreos. No obstante, si hubiese que proceder a la eliminación de algún árbol dicha actuación se realizaría fuera del periodo de nidificación y cría de la avifauna, periodo que está comprendido de forma genérica entre marzo y julio, ambos inclusive.
- Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática.
- Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta. A este respecto, cabe indicar que no se prevé iluminación artificial y en caso de instalar cámaras de vigilancia, estás incorporarán tecnología infrarroja, que elimina la necesidad de iluminación.
- El vallado perimetral de la instalación fotovoltaica se llevará a cabo con una malla cinegética que permita la libre circulación de la fauna silvestre y que tendrá, conforme al artículo 70 del

Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía (Decreto 126/2017, de 25 de julio), las siguientes características:

- Las vallas de los cercados de gestión serán de tela metálica con una altura máxima de 210 centímetros y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno.
- No se permite el asiento de la tela metálica sobre obra de fábrica ni la ampliación de la malla en la superficie y en el subsuelo mediante estructura alguna. En este sentido, no dispondrá zócalo ni sujeción al terreno alguna.
- Su retículo deberá ajustarse indistintamente a los siguientes modelos:

  a) Con retículo mínimo de 300 centímetros cuadrados, teniendo la hilera situada a sesenta centímetros del borde inferior hacia arriba una superficie mínima de 600 centímetros cuadrados, con una dimensión mínima de lado de 20 centímetros.

  b) Con un número de hilos horizontales que sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por diez, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros, y estando los hilos verticales de la malla separados entre sí por 30 centímetros como mínimo.

  c) Con pasos de fauna (gateras) cada 100 metros a ras de suelo, construidos con material rígido, de dimensiones 40 centímetros horizontal y 50 centímetros vertical.

  d) Los cuadrados inferiores o más próximos al terreno tendrá una dimensión mínima de 30x30 cm.
- Estará prohibida la construcción del cercado con alambre de espino o cualquier otro método que pueda producir un quebranto físico de los animales.

- Señalización del vallado perimetral mediante placas y otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones de fauna. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas, placas naturales o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate, de 25x25 centímetros, instaladas cada cinco metros a diferentes alturas. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento.



Figura 105. Ejemplo de señalización del vallado

- Una vez terminadas las fases de construcción e instalación de elementos, la mayoría de ejemplares de fauna, sobre todo las especies cinegéticas (que suponen casi exclusivamente los ejemplares de la zona) podrán volver a ocupar los terrenos. Las pequeñas rapaces tienen una excelente zona de campeo entre los módulos fotovoltaicos, dada la distancia existente entre los mismos.
- Dentro del PSFV se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, etc. Las especificaciones de estas medidas se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad que se incluye como anexo VIII del presente documento.

7.1.6 RIESGOS

Incremento de la erosión

Las medidas protectoras para paliar el incremento de la erosión son las detalladas para el suelo y la escorrentía superficial.

Ocurrencia de incendios

Se tomarán las medidas necesarias no sólo para no entorpecer las actuaciones de prevención, detección y extinción de incendios actualmente en vigencia en la zona, sino también para prevenir su declaración durante los trabajos de construcción.

Se redactará y presentará un Plan de Prevención de Incendios Forestales para las obras de construcción, antes del comienzo de las mismas.

Con carácter general las empresas constructoras cuidarán que en el desarrollo de sus actuaciones no se produzcan situaciones que incrementen el riesgo de incendio, manteniendo la zona en condiciones que no faciliten la producción y propagación de incendios, a cuyos efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados por el desbroce-laboreo, observándose las siguientes precauciones:

- Mantener los caminos, pistas o fajas cortafuegos limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.
- En la carga de combustible de moto-sierras y motodesbrozadoras o cualquier otra máquina o herramienta, evitar el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.
- No fumar mientras se manejan las máquinas citadas anteriormente.
- Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.
- Se prohibirá la quema de residuos de cualquier tipo. Estos deberán ser triturados e incorporados al suelo. En caso de que fuera imprescindible se realizará siempre en zonas carentes de vegetación, lo más alejadas que sea posible del límite del jalonado y despejando siempre antes la zona circundante de materiales combustibles. En el caso de quemar los residuos de desbroce, se tendrán en cuenta las obligaciones y recomendaciones de la Ley 5/1999 de Andalucía de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales y el

Decreto 247/2001 por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales. En todo caso, para dicha quema se deberá pedir la preceptiva autorización administrativa y estará disponible en el entorno el camión cuba utilizado para el riego de caminos.

- Se comprobará que operarios y cuadrillas estén provistos de los medios mínimos de lucha contra incendios (mochilas, batefuego y extintor adicional en vehículos y maquinaria). Los restos vegetales se retirarán en el menor tiempo posible, no debiendo acumularse residuos vegetales bajo ningún concepto, máxime en épocas de mayor riesgo de incendios.
- Toda maquinaria y vehículos que accedan a la obra contarán con sistemas de escape homologados que eviten la salida de chispas.
- Los vehículos de obra deberán contar con los preceptivos medios básicos de extinción de incendios como extintores.
- Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.

7.1.7 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

- Las construcciones asociadas (centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato prestando especial atención al uso de materiales, acabados, y, sobre todo, colores.
- El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso será del mismo color que el de los caminos existentes, o, en cualquier caso, de un color tal que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.
- Se evitarán los destellos de los materiales, especialmente de los soportes y materiales de la instalación fotovoltaica, así como de la totalidad de las infraestructuras y construcciones asociadas. Los módulos fotovoltaicos serán anti reflectantes, de manera que se minimice o evite el reflejo de la luz, incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática, o la excesiva visibilidad desde puntos alejados de la planta.
- En un plazo de seis meses tras la fase de construcción, se deberán restituir todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal,

descompactación de suelos, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas, residuos, marcas de jalonamientos, protectores de vegetación y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

- La recogida de residuos deberá realizarse de manera organizada en los correspondientes contenedores y retirarse con periodicidad, no dando lugar, en ningún caso a la acumulación de residuos en el área de actuación.

7.1.8 CONTRIBUCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Además de las medidas ya reseñadas en apartados anteriores, se añaden las medidas específicas que se detallan a continuación.

Relacionadas con el ahorro energético:

- Como principal medida de ahorro de energía se mantendrá una estricta vigilancia de todos aquellos dispositivos y maquinaria que consuman energía, con objeto de detectar posibles fallos o mal funcionamiento. Tales elementos deberán ser revisados periódicamente, y reparados en su caso.
- Se informará y formará a todo el personal de obra sobre las medidas comunes de ahorro de energía, y sobre el correcto funcionamiento de los dispositivos que consuman energía.
- En referencia al alumbrado, se recomienda utilizar equipos eficientes de iluminación, preferentemente fluorescentes con reactancia electrónica, fluorescentes compactos con reactancia electrónica y bombillas de vapor de sodio de alta presión. Se evitará el uso de bombillas convencionales, halógenas y de vapor de mercurio.
- Desconectar los equipos eléctricos (ordenadores, impresoras, fotocopiadoras, etc.) y la iluminación que no esté siendo utilizada. Los equipamientos eléctricos, como ordenadores, aún dejados en modo stand by desperdician energía en cantidades apreciables, utilizando cerca del 40% de la energía que consumiría si estuviese en pleno funcionamiento.
- Evitar la climatización de espacios no utilizados o vacíos, así como el uso no necesario de estos equipos.
- Siempre que sea posible se instalará en las oficinas, comedor, cuartos de baño, puesto médico, etc. termostatos que permitan la regulación de la temperatura interior de estas

áreas, siendo que la temperatura Standard definida para estaciones interiores es de 21ºC a 23ºC en verano y de 20ºC a 18ºC en invierno (1ºC menos puede ser suficiente para reducir el consumo energético en 10%).

- Asegurar el aislamiento adecuado de las instalaciones de la zona de oficinas, con objeto de evitar fugas de aire refrigerado o calentado.
- Evitar la utilización de climatización cuando las ventanas y puertas están abiertas.
- Asegurar el correcto aislamiento térmico de las casetas de obra.
- Utilización de equipamientos eléctricos de bajo consumo.

Relacionadas con el uso de maquinaria y medios auxiliares ambientalmente adecuados:

- Emplear los combustibles menos contaminantes de los disponibles, según la siguiente graduación: biodiesel, gas natural, GLP, Fuel-oil BIA, Fuel – oil nº 1, etc.
- Utilizar aceites lubricantes bajos en metales pesados.
- El gas refrigerante del equipo de aire acondicionado de la maquinaria y demás equipos será libre de CFC.
- Conducción eficiente de la maquinaria.
- Con el correcto mantenimiento de la maquinaria operativa se conseguirá un correcto funcionamiento de la misma y por lo tanto el sobreconsumo de combustibles.

Relacionadas con el uso de materiales y productos medioambientalmente adecuados:

- Las actividades de construcción requieren la utilización de materiales, mano de obra y medios auxiliares. En la compra de todo tipo de materiales puede existir la posibilidad de elección entre materiales que cumplan las especificaciones técnicas necesarias, cuenten con costes económicos similares y comportamientos medioambientales dispares de los que se deriven efectos diferenciales sobre el medio ambiente.
- Por este motivo, se elegirán materiales y proveedores de servicios locales, es decir, reducción de las distancias recorridas, con objeto de evitar innecesarios gastos en combustible. Asimismo, la elección de determinados materiales reciclables o reciclados puede ser una buena opción a la hora de implementar medidas de adaptación al cambio climático.

- Igualmente, en la elección de la empresa constructora debe primar aquellas que barajen la opción de contratar mano de obra local.

7.1.9 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Molestias a la población

Las medidas protectoras para evitar o reducir en la medida de lo posible las molestias a la población serán todas las tenidas en cuenta en apartados anteriores, y además:

- Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera cuando proceda.

Afección a vías pecuarias

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

- Se solicitará a la Consejería competente en Medio Ambiente la circulación con vehículos a motor por las vías pecuarias afectadas por la construcción de la PSFV (Vereda de Morente a El Carpio) y la LSMT (Vereda de Bujalance a Pedro Abad). En ese sentido, se incluye el Anexo IX de Afección a Vías Pecuarias.

Afección al patrimonio cultural

- Se llevará un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra, según lo estipulado por la Delegación Territorial en Córdoba de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte (ver Anexo III).
- En caso de hallazgo arqueológico se pararán las actividades y se avisarán a las autoridades competentes, según lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucía.

7.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.2.1 MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA

Ruido y vibraciones

- Todos los equipos a instalar en la PSFV deberán emitir niveles acústicos dentro de los límites establecidos.
- Los vehículos que accedan a todas las instalaciones deberán respetar la velocidad máxima de 30 Km/h.
- Tras la puesta en marcha de deberá realizar una serie de mediciones para comprobar que la instalación no emite ruido por encima de los límites fijados en el Decreto6/2012.

7.2.2 MEDIDAS SOBRE SUELO Y GEOLOGÍA

Contaminación del suelo

- Para las tareas de mantenimiento de la instalación fotovoltaica que incluyen limpieza y control de la vegetación a pie de los paneles, los herbicidas y productos limpiadores deberán ser ecológicos, biodegradables y no producir ningún efecto perjudicial al medio. En todo caso se primará el uso de medios mecánicos (desbrozadora o similar) para el control de la vegetación y el agua de limpieza sin adicción de productos de ningún tipo. Estas obligaciones deberán figurar tanto en pliegos como en contratos con la empresa de mantenimiento.



Figura 106. Ejemplo de remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna).

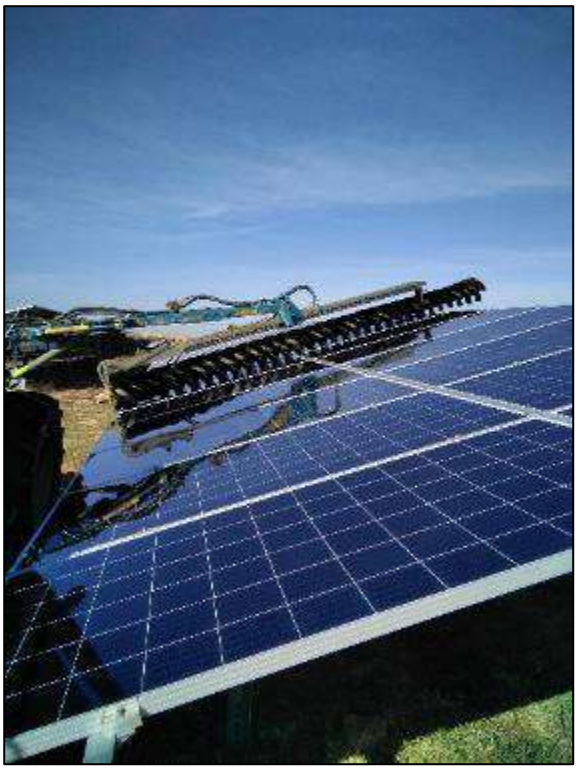


Figura 107. *Ejemplo de limpieza de paneles con rodillo y agua, sin adicción de sustancias químicas.*



Figura 108. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en Planta Solar Fotovoltaica en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020.

- Los transformadores tienen un foso para la recogida del aceite, lo que impide la contaminación del suelo. Durante el cambio de aceite, que se realizará cada cierto número de años, dependiendo de las conclusiones arrojadas por los análisis periódicos realizados, deberá ser retirado por empresa especializada y gestionado como residuo peligroso. No se permitirá el almacenamiento de dichos residuos en la Instalación, debiendo la empresa de mantenimiento realizar el cambio, directamente a través del gestor autorizado (extracción y retirada). Durante la operación, se deberán observar todas las medidas necesarias para evitar cualquier derrame al suelo o pavimento. Se tomará la precaución de realizar la extracción del aceite teniendo en las proximidades de los Power Station (dentro de los cuales se sitúan los Transformadores) un Spill Kits, con material para contención y absorción de derrames en suelo terrizo. En caso de ocurrir algún derrame se recogerá lo más rápido posible, se contendrá si fuese necesario, y se observará con el material del Spill Kits, tratándose el residuo resultante como peligroso.
- En caso de producirse cualquier vertido accidental se seguirá el Protocolo detallado durante la fase de instalación.
- Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los equipos y depósitos con capacidad de generar un vertido accidental que afecte a la calidad de las aguas: fosa séptica, cubeto de los transformadores, almacenamiento de aceites y de residuos, drenajes y otros focos de potenciales filtraciones a las aguas subterráneas y superficiales.
- Los motores son estancos y no necesitan reposición de aceite.

Generación de residuos

- Los residuos urbanos, se recogerán y se llevarán a contenedores específicos, no abandonándolos en ningún caso en los alrededores de las instalaciones.
- Los residuos del mantenimiento de los centros de transformación, serán gestionados por un Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos.
- Se vigilará el correcto mantenimiento de los transformadores, con el objetivo de evitar la generación de residuos o vertidos no contemplados por el mal funcionamiento de los mismos.

- Las medidas se segregación, almacenamiento, cumplimiento y recabo de la documentación oficial (DCS, etc.) descrita en el apartado de construcción, serán similares a las llevadas a cabo durante el funcionamiento de la Instalación.
- Como zona de almacenamiento de los residuos peligrosos se habilitará una caseta o similar, cubierta y con control de acceso. Deberá formarse al personal encargado de la gestión de los mismos. La zona deberá contar con todas las medidas de seguridad, extintor y procedimientos de actuación ante vertidos, así como las Fichas de Seguridad de todas las sustancias empleadas.
- Los residuos peligrosos serán retirados por Gestores Autorizados. El promotor o en su lugar, la empresa de mantenimiento, deberá darse de alta como Productor de Residuos Peligrosos.
- Mencionar, que los aceites utilizados en las instalaciones serán carentes de PCB´s y PCT´s.
- El almacenamiento de los residuos peligrosos deberá responder a las siguientes obligaciones:
    - Deberá estar perfectamente señalizada y se dará instrucciones al personal de mantenimiento sobre las operaciones que se deben realizar en este tipo de emplazamiento. Se establecerán responsabilidades de incumplimiento.
    - Los contenedores para el almacenamiento de estos residuos deberán estar correctamente identificados, ser de material apto para contenerlos, no presentar fugas o roturas. Una vez llenos se cerrarán herméticamente a la espera que un gestor autorizado pase a recogerlos.
    - Deberá estar techada y protegida de la itemperie.
    - Los residuos peligrosos se almacenarán un máximo de 6 meses.
    - Se mantendrá un libro diario sobre las operaciones que se realizan en las que intervienen este tipo de residuos.
    - En ningún momento se mezclarán residuos peligrosos con residuos que no tengan la consideración de peligrosos.
    - Se garantizará la inexistencia de vertidos al sistema hidrológico de cualquier tipo de residuos peligroso.

- Aquellos residuos peligrosos líquidos o susceptibles de generar lixiviados se almacenarán en envases adecuados y se dispondrán de medidas antiderrame adecuadas (cubetos de retención).
- Cada envase estará dotado de una etiqueta, en lugar visible, que contendrá como mínimo la información que recoge el artículo 14 de Real Decreto 833/1988. En cada envase se añadirá el pictograma representativo de la naturaleza de los riesgos que representa el residuo.
- Se evitará la generación de calor, ignición o explosión u otros efectos que dificulten la gestión de los residuos peligrosos.

- Por último, subrayar que, en caso de mal funcionamiento de cualquier elemento de la instalación, se optará en primer lugar por su reparación, con objetivo de evitar la producción de residuos. En caso de no poder repararse, se sustituirá siempre la mínima parte, siempre y cuando seta técnicamente viable. En el caso delo módulos fotovoltaicos, si alguno queda fuera de uso por malfuncionamiento, se sustituirá sólo el módulo y no el panel entero.

7.2.3 MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS

Contaminación de las aguas superficiales

Puesto que la contaminación de aguas superficiales es consecuencia directa de la contaminación del suelo, consideraremos como medidas preventivas y correctoras las ya detalladas para el suelo y los residuos.

Afección a la escorrentía natural

- Los caminos del perímetro de la instalación pueden disponer de cunetas que recogen las aguas de escorrentía hacia los desagües naturales.
- Antes de la incorporación de las aguas de escorrentía hacia los desagües naturales se interpondrán balas de paja, ancladas al suelo, dispuestas en zigzag, para disminuir la velocidad del agua y retener los posibles sedimentos arrastrados.
- Las medidas de descritas en el apartado relativo a los suelos reducirá o impedirá la contaminación de las aguas y los suelos.

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción de la planta solar fotovoltaica y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación. Concretamente, deberán revisarse:
    - El estado de cunetas y desagües naturales.
    - El estado de balas de paja como dispositivo de retención de sedimentos, por si hubiese que reponerlas.

Generación de aguas residuales

El abastecimiento de agua que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se llevará a cabo a través de un depósito que será periódicamente rellenado.

Las aguas residuales procedentes del aseo se desaguarán a un depósito, que será vaciado por un gestor autorizado. El depósito será el modelo DAF 3.500 de Remosa estanco o similar. Se instalará una tubería de ventilación, salida de gases, para evitar problemas de olores.

7.2.4 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

- Con el objetivo de evitar y controlar los incendios forestales, se redactará un Plan de Autoprotección por Incendios Forestales, que será remitido tanto al Ayuntamiento y a la Consejería competente en Medio Ambiente. Mencionar que el camino perimetral previsto ayudará a prevenir la propagación del posible incendio que eventualmente pueda generarse en la instalación.
- Durante el funcionamiento de la PSFV será necesario el control de la vegetación y la limpieza de los paneles fotovoltaicos. Para el control de la vegetación se emplearán medios mecánicos (desbrozadora, etc.) o pastoreo y se evitará el uso de herbicidas. En cuanto a la limpieza de paneles, se primará el agua descalcificada si bien estará permitido el uso de limpiadores biodegradables debidamente certificados.
- Finalmente, la presión agrícola de la zona disminuirá y dejarán de utilizarse grandes cantidades de fitosanitarios, por lo que la evolución de la vegetación en el interior de las parcelas será muy favorable.

- El control de la vegetación se realizará respetando el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido, comprendido entre el 1 de marzo al 31 de julio.
- En éste último caso, se exigirá un calendario y condiciones de uso compatibles con la conservación de la biodiversidad.
- Se tomarán las medidas oportunas para promover la existencia de una cobertura vegetal que cubra las zonas no ocupadas por las instalaciones, a fin de que el suelo no permanezca desnudo y expuesto a los procesos de erosión. Para ello se permitirá el crecimiento de vegetación natural o se emplearán especies autóctonas o cultivos herbáceos propios del entorno rural, evitando, en cualquier caso el uso de especies ornamentales o invasoras
- Las ramas que puedan entorpecer el vallado perimetral o la circulación de los vehículos de mantenimiento, serán acortadas con motosierra o sierra y posterior aplicación de cicatrizantes ecológicos.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.

7.2.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA

- Se elaborará una planificación y cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, sobre todo la época de nidificación de la misma, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época. El cronograma tendrá en cuenta el mantenimiento de todas las medidas implantadas en fase de construcción. Concretamente, se vigilará y mantendrá:
  - El vallado perimetral, el estado de las gateras y de las placas señalizadoras, reponiéndolas y arreglando estos dispositivos en caso necesario.
  - Majanos: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
  - Refugios reptiles: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
  - Comederos: mantenimiento, reposición y pienso.
  - Bebederos: mantenimiento, reposición y llenado de agua.
  - Posaderos: mantenimiento y reposición.
  - Caja nido avifauna: mantenimiento y reposición.
  - Casa de insectos: mantenimiento y reposición.

- Charca: mantenimiento y reposición de agua

- El seguimiento del uso que la fauna realiza sobre dichos dispositivos juega un papel fundamental, pues ayuda a redistribuirlos dentro de la planta en caso necesario, o reforzar el número de unidades si se estima oportuno.
- De igual forma, se llevará un seguimiento de la densidad de fauna existente en el interior de la planta y zonas limítrofes. Se prestará especial atención a la presencia y uso del espacio del aguilucho cenizo, cernícalo primilla y otras rapaces y esteparias, así como la posible nidificación de la especie en zonas limítrofes.
- Si bien no se prevé iluminación nocturna, se deberá llevar un control sobre dicho aspecto.
- En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves.
- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.
- Durante la época de reproducción se llevarán a cabo visitas por técnico de avifauna para detectar posibles nidos en los terrenos de la PSFV y contiguos.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- Se ha comprobado, tras la vigilancia ambiental de otras instalaciones fotovoltaicas en funcionamiento dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que durante la fase de operación se produce una mejora ambiental sustancial, que supone un reclamo para la fauna silvestre depredadora de pequeños y medianos vertebrados. En este sentido existen pasillos y áreas libres en la planta y su entorno inmediato, como mejora del hábitat tanto de los depredadores como de las presas de éstos.
- Se recomienda utilizar cinta blanca no polarizante alrededor y/o a través de los paneles para minimizar el reflejo que puede atraer insectos acuáticos, por imitación de las

superficies reflectantes a los cuerpos de agua (Horváth et al. (2010): los insectos evitan paneles con los bordes blancos).

7.2.6 RIESGOS

Incremento de la erosión

El estricto control de las medidas para evitar las escorrentías y el control de vegetación descrito favorecerá el control de los riesgos de erosión.

Ocurrencia de incendios

Las medidas protectoras específicas, así como las correctoras, se establecerán en el correspondiente Plan de Autoprotección frente a Incendios Forestales. Se recuerda que está prohibida la quema de residuos vegetales.

7.2.7 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

Las medidas preventivas serás las descritas para la fase de instalación, que se mantendrán a lo largo de la fase de funcionamiento.

- Se dispondrá de contenedores apropiados para la recogida de residuos, que se ubicarán en un lugar poco visible y se producirá a la retirada periódica de dichos residuos evitando que permanezcan en el área de actuación.
- Se ha previsto que la superficie frontal de los módulos fotovoltaicos se someta a un tratamiento químico anti-reflectante, que evitará el riesgo de reflexión, o efecto espejo, lo que facilitará la integración visual de los paneles a media y larga distancia.
- No deberá mantenerse completamente libre de vegetación los espacios libres de módulos fotovoltaicos dentro de la superficie vallada, es decir, no resultará admisible la completa destrucción de las especies ruderales que puedan crecer tras las primeras lluvias cada año. Por lo tanto, resulta necesario establecer como medida de integración propiciar el crecimiento de especies anuales en dichas superficies, siempre y cuando no afecten al buen funcionamiento de los módulos.
- Además, entre dichos espacios libres de módulos se podrían crear pequeños grupos, bosquetes y setos, de manera irregular, pues es el tipo de vegetación natural predominante en la zona.

- El correcto mantenimiento de la vegetación del interior de la PSFV aumentará la integración paisajística de la misma.
- Los carteles informativos pueden tener una gran impronta en el paisaje, si se trata de grandes dimensiones y colores disarmónicos. Es por ello que será necesario reducir al mínimo los carteles a instalar, reduciéndose a uno, en la entrada principal de la instalación. Su tamaño será limitado (2x1 m), y la altura no deberá rebasar la del vallado (siempre en función de las exigencias normativas, si existiesen). Respecto al color, resulta interesante que se aproxime al del fondo escénico.

7.2.8 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Molestias a la población

Las medidas correctoras detalladas en puntos anteriores evitarán o paliarán en gran medida las posibles molestias a la población.

En cuanto a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se espera un impacto positivo en la población del área de estudio debido a un incremento significativo de la seguridad y de las condiciones de prestación de suministro eléctrico, que revertirá en una mejora de la calidad de vida de la población abastecida.

Teniendo en cuenta la despoblación del entorno y las medidas tomadas para evitar los impactos, tanto en fase de construcción como de funcionamiento, así como de los grandes beneficios que tendría la producción de electricidad mediante fuentes renovables, se estima como compatible la afección a la población cercana. Las medidas protectoras y correctoras referentes a la contaminación atmosférica y a la generación de ruidos y vibraciones favorecerá igualmente la reducción de molestias a la población.

7.2.9 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO CULTURAL

En principio, y puesto que no se han localizado yacimientos en el interior de la PSFV, no se prevé ninguna medida, salvo lo que pueda estimarse de la resolución por parte del órgano competente de cultura.

7.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

En relación con las medidas preventivas, y considerando como muy similares las acciones que generarán los impactos en la fase de desmantelamiento y en la fase de construcción, serán las establecidas para esta fase las que se apliquen igualmente en el momento de la obra civil de desmantelamiento de las instalaciones proyectadas.

Antes de la ejecución del desmantelamiento se llevará a cabo un estudio ambiental que analice la situación en dicho momento del medio que potencialmente pueda verse afectado, que valore de forma precisa los impactos asociados al proceso y proponga las medidas protectoras y correctoras más adecuadas a la realidad existente.

Por su parte, en relación a los nuevos efectos identificados, correspondientes a la generación de residuos (metálicos, hormigón, etc.), el proyecto técnico de desmantelamiento contendrá un estudio genérico de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el objeto de minimizar los impactos derivados de la generación de residuos, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos.

Asimismo, y según lo establecido en la legislación vigente, antes del inicio de los trabajos se presentará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra.

Con objeto de determinar las necesidades y alcance de las actuaciones de la restauración ambiental y paisajística, hacia el final de las obras de desmantelamiento se redactará un proyecto de adecuación paisajística, en el que se evaluará cada elemento individualmente, con objeto de definir las actuaciones más adecuadas en cada caso. Algunas de las buenas prácticas que deberá contener el proyecto de adecuación paisajística son:

- En todas las actuaciones de movimientos de tierra se realizará una retirada de tierra vegetal existente para la posterior reutilización de los horizontes naturales superficiales del suelo en las labores de restauración paisajística. La retirada de la capa superior se realizará de manera específica y por separado con respecto a otras capas de tierras estériles y no aprovechables, vigilando la aparición de horizontes no aprovechables a menor

profundidad. Se deberá garantizar el origen de las tierras aportadas para las restauraciones como control de posibles contaminaciones en las mismas.

- El aporte de tierra vegetal consistirá en el aporte propiamente dicho y extendido de tierra vegetal de propios o de préstamos en todas las superficies afectadas con el fin de mejorar la calidad del sustrato y a que haya un mínimo sobre el cual se pueda afianzar y desarrollar la cobertura vegetal que había con anterioridad. Por ello es preferible la utilización únicamente de aquélla que se haya podido previamente retirar, mantener y por último recuperar. En caso de ser necesaria la reposición de tierras, se deberá garantizar su origen.
- El perfilado del terreno busca la reconstrucción de las formas del terreno para la recuperación de la morfología original de la zona, previa a la construcción, que se realizará tanto en la recuperación de las superficies ocupadas como en el cierre de los caminos de acceso a las mismas. Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de las superficies en restauración. Se realizarán movimientos de tierras, extendidos y perfilados buscando la integración paisajística en el entorno de las áreas a restaurar.
- Se podrá completar en todas aquellas zonas en proceso de recuperación o restauración con un laboreo superficial, con el fin de mejorar las propiedades edáficas y facilitar la posibilidad de recuperar el potencial agrícola de las tierras afectadas por el proyecto. Esta labor se realizará preferiblemente en las zonas llanas o de pendiente moderada.

7.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se incluyen una serie de medidas compensatorias encaminadas a la mejora del hábitat de las especies esteparias en otros terrenos fuera de la PSFV Guadalquivir 4.

7.4.1 MEDIDAS CULTURALES DE GESTIÓN AGRARIA

Orientadas a mejorar las condiciones del hábitat de especies esteparias en otros lugares de interés (incrementar la superficie de barbecho verde, cultivos y pastizales mejorantes, fomento cultivos de leguminosas, retraso de la fecha de la cosecha, creación de franjas periféricas multifuncionales, mantenimiento de los rastrojos, disminución y sustitución de los productos fitosanitarios por otros más selectivos y de baja toxicidad para la fauna, etc.). La aplicación de este tipo de medidas culturales de gestión agroambiental se considera fundamental.

Se contemplan dos tipos de medidas compensatorias:

- **Medidas Básicas**. Se consideran acciones preferentes. Se aplicarán preferentemente en una superficie equivalente a la ocupada por el PSFV, siempre y cuando lo permita la cuantía económica de compensación calculada.
- **Medidas Accesorias o Complementarias**. A desarrollar puntualmente dentro de áreas donde se ejecutan las básicas o en otras zonas.

Con carácter general orientativo, en las tierras de compensación se proponen cuatro hojas de cultivos a implantar en una misma campaña agrícola:

- **Barbecho en verde:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
- **Cultivos de leguminosas:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
  - El sumatorio de barbechos y leguminosas no podrá ser inferior al 30% ni superior al 50%.
  - El remanente (entre un mínimo del 50% y un máximo del 70%) se dedicará a: Sembradura de cereales
- **Otros cultivos como**, por ejemplo, girasol.

7.4.2 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Se podrán implantar otras medidas compensatorias adicionales en función de la evolución de las medidas compensatorias del proyecto ya en marcha. Entre estas medidas adicionales se encuentran las siguientes:

- Construcción de primillares en edificaciones del entorno. De igual forma, si se detectan colonias de esta especie en cortijos u otras edificaciones en riesgo de derrumbamiento, se podría proceder a la corrección de dichas estructuras o al mantenimiento o reposición de aquellas cajas-nido que se encuentren en mal estado. Esta misma medida podría aplicarse a cajas-nido o tejas-nido y adecuaciones para especies que puedan resultar afectadas como lechuza, carraca, autillo, mochuelo o quirópteros.
- Creación o corrección de balsas, pozos o abrevaderos en el entorno del proyecto. Estas estructuras son lugares de mortalidad por ahogamiento y, por otra parte, pueden ser lugares de biodiversidad y de proporción de recursos tróficos. La corrección y construcción de estos lugares, especialmente balsas de riego, puede suponer un aumento de la biodiversidad.

- Cualquier otra medida propuesta orientada a la mejora de la calidad de hábitats y conservación de las especies de fauna y flora afectadas

7.4.3 PRESUPUESTO

El presupuesto se ajustará a lo que dicte la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba tras la resolución de la Autorización Ambiental Unificada.

8 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El presente plan tiene como objeto desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos de la PSFV una vez que ésta finalice su vida útil.

Entre los objetivos de este plan destacan los siguientes:

- Garantizar que se mantenga la riqueza de la biodiversidad de la zona taras el fin de la actividad.
- Conseguir una reutilización o reciclado de todos los materiales desmantelados/retirados.
- Minimizar al máximo la posible contaminación y/o afección que puedan provocar las actividades de desmantelamiento sobre los factores del medio.

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se diferencian diferentes etapas o líneas de actuación.

Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desmantelamiento de los paneles, vallado, transformadores e instalaciones auxiliares.
- Restitución de los nuevos viales internos
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas
- Desmantelamiento del vallado y del CCTV
- Desmantelamiento de las oficinas o zonas auxiliares, así como los centros de transformación.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.

Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo
- Labores de revegetación

Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

Etapa 4: Actuaciones para la mejora de la biodiversidad

NOTA: Es necesario indicar que los terrenos, una vez vuelvan a su estado original tras el desmantelamiento, se destinarán a usos agropecuarios.

8.1.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Desmantelamiento de los paneles, centros de transformación, vallado e instalaciones auxiliares (oficinas o similares)

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Una vez desmontados, se procederá a almacenarlos para ser posteriormente transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos. También se desmantelarán las diferentes estructuras soporte.

Por otro lado, se procederá a la retirada de los centros de transformación, y al picado y extracción de la losa de hormigón, que le sirve de cimentación. Posteriormente, se llevará acabo el relleno de la excavación sobre la que se alojaba la cimentación y como última capa se extenderá tierra vegetal.

Asimismo, se procederá a la retirada de los módulos de oficina, contenedores marítimos y cualquier estructura auxiliar que pudiera existir, tales como fosas sépticas, depósitos de agua, etc. En caso de que existiese cimentación para alguna de estas estructuras, se procederá al picado, retirada a planta de reciclaje y relleno, utilizando como última capa tierra vegetal.

Por último, se procederá al desmontado de la malla metálica y de los postes de tubo de acero reforzado y galvanizado que constituyen el vallado perimetral del parque fotovoltaico extrayendo los tacos prismáticos de hormigón en masa, gestionando cada residuo según su naturaleza. De la misma forma se procederá con los postes de las cámaras de vigilancia.

Restitución de los viales

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos de la planta, también los requeridos para el acceso a las instalaciones. El terreno habrá sufrido una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia de la PSFV.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra vegetal.

Retirada del cableado subterráneo, restauración de zanjas y desmontaje de arquetas

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. También se incluyen en este apartado el desmontaje de todo el CCTV y la retirada de arquetas, ya sean de plástico, hormigón o de obra de fábrica de ladrillos.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

Una vez extraído todo el cableado se procederá a cubrir las zanjas y como última capa se utilizará tierra vegetal.

8.1.3 RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola y por tanto con cambio de cultivo anual, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad del esparcimiento de semillas silvestres para acelerar que aflore la vegetación en el terreno.

Se recuerda que el proyecto original prevé una serie de plantaciones, con una doble función: paisajística y fomento de la fauna. Estas plantaciones no deberán ser afectadas en la fase de desmantelamiento. Asimismo, la escasa presión que sobre la vegetación se haya llevado a cabo durante el funcionamiento de la actividad, mediante adecuadas prácticas (prohibición de herbicidas y del arado de la tierra) haya crecido una cubierta vegetal en determinadas zonas de la Planta con escasa utilización. Estas zonas, al igual que la pantalla vegetal, serán respetadas durante el desmantelamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, todas las excavaciones necesarias para la retirada de los elementos que componen la planta, serán rellenadas con una última capa de tierra vegetal. El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra.

Todos los caminos y superficies que puedan haber sido compactadas durante la vida útil de la Planta, deberán ser descompactadas.

Se advierte que cualquier actuación de desmantelamiento que requiera la afección a la vegetación deberá ser estudiada detenidamente, evaluando la posibilidad de no desmantelar dicho elemento a favor de mantener la vegetación natural. Nos referimos a casos muy concretos como puede ser la retirada del cableado subterráneo.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis del suelo en aquellas localizaciones donde se hayan ubicado los centros de transformación, para confirmar que no exista contaminación del suelo por posibles escapes de aceite mineral dieléctrico. En caso de confirmar contaminación del suelo, se deberá proceder a una descontaminación del mismo.

8.1.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

El desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica generará los siguientes productos, entre otros:

- Módulos fotovoltaicos
- Centros de transformación
- Estructura metálica, vallado, postes diversos.
- Arquetas de plástico
- Arquetas de hormigón
- Zahorra
- Hormigón de las losas de los centros de transformación.
- Casetas de oficinas, fosas sépticas, etc.
- Cableado

Para todos los productos generados se buscará como primera opción alternativas de reutilización, en caso de que los elementos se encuentren en buen estado. Como segunda opción, muchos de estos productos pueden ser reciclados, especialmente los metales y los módulos fotovoltaicos.

8.1.5 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

Todas las superficies con vegetación natural, bien por actuación concreta durante la construcción de la planta (pantalla vegetal, restauración de cauces, etc.) o bien por aquella que haya podido crecer durante la vida útil de la misma, deberá ser conservada.

9 PRESUPUESTO

En el presente apartado se ofrece una valoración cuantitativa del coste de implantación y mantenimiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias planteadas.

El presupuesto se ha dividido entre las medidas a implantar antes de la puesta en marcha de la PSF (fase de construcción), y el mantenimiento anual de todas las medidas propuestas (fase de funcionamiento).

El contenido del presente apartado se extrae del ANEXO VIII Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad.

9.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la tabla se muestra la valoración económica aproximada de las medidas protectoras y correctoras propuestas, además del coste de seguimiento ambiental de las obras.

Las medidas no incluidas en esta tabla (conservación de tierra vegetal, jalonamiento, etc.) están implícitas en el Proyecto de Ejecución y deberán ser ejecutadas por la empresa constructora.

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
Medida	**Actuación**		**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS					
RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA Y VEGETAL	**CAUCES** Plantación de especies arbustivas en cauces con una densidad de 750 ud/ha. Incluye tutor, abono, primer riego y conservación durante el primer año.	Tarajes	11	6,46	74
		Adelfas	11	6,46	74
		Majuelo	11	6,61	75
	CAUCES Plantación de especies arbóreas en cauces con una densidad de 500 ud/ha. Incluye tutor, abono, primer riego y conservación durante el primer año.	Álamo	8	7,8	59
		Chopo	8	6,4	49
		Almez	8	6,8	52
	PANTALLA VEGETAL. Plantación **especies arbóreas** en pantalla vegetal. Densidad de 500 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Encina	151	5,8	874
		Pino piñonero	151	5,6	844
		Acebuche	151	5,4	814
	PANTALLA VEGETAL. Plantación **especies arbustivas** en pantalla vegetal. Densidad de750 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Adelfa, retama, Coscoja, lentisco, aladierno, palmito, y majuelo	34	4,86	166

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
Medida	**Actuación**		**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
	ISLAS DE VEGETACIÓN. Plantación de especies arbustivas. Densidad de 750 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Coscoja, lentisco, aladierno, palmito, y majuelo	91	4,55	413
	ZONAS LIBRES Siembra de gramíneas y leguminosas		5,52	765	4.221
MEJORA DELHÁBITA DE LA FAUNA EN LA PSF	Señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna		5	85	425
	Majanos		6	300	1.655
	Refugio reptiles		6	25	138
	Bebederos		11	290	3.200
	Posaderos		3	215	593
	Caja nido avifauna		11	270	2.980
	Caja nido para murciélagos		11	240	2.649
	Casa de insectos		22	180	3.973
	Charca para anfibios		1	2550	2.550
CHARLA DE CONCIENCIACIÓN	Charla de información y concienciación a contratas y técnicos.		2	250	500
PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	Redacción y tramitación del Plan de Prevención de Incendios Forestales		1	1500	1.500
	Medidas en obra para la prevención de incendios		Implícito en el proyecto de construcción		
VALLADO PERIMETRAL	Cerramiento tipo cinegético		Implícito en el proyecto de construcción		
	Gateras cada 100 metros		45	114	5.154
	Placas o similar para evitar colisión de avifauna (cada cinco metros lineales)		904	1,75	1.583
VIGILANCIA AMBIENTAL					
VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	Vigilancia ambiental de las medidas correctoras en fase de construcción. Incluye la emisión de informes mensuales, iniciales y finales, así como la redacción del Programa de Seguimiento Ambiental durante la construcción.		1	32500	32.500
TOTAL					**67.115**

Tabla 59. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de construcción

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento, el presupuesto está orientado al mantenimiento de todas las medidas correctoras y protectoras implantadas.

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
Medida	**Actuación**	**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS				
MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	Riego de plantaciones (anual).	1	0,25	159
	Mantenimiento de la vegetación (reposición de marras, escardas, siegas, podas, etc.)	1	0,75	476
MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS MEJORA DELHÁBITA DE LA FAUNA EN LA PSF	Majanos (mantenimiento y reposición de majanos estropeados)	1	110,36	110
	Refugios reptiles (mantenimiento y reposición de majanos estropeados)	1	38,626	39
	Bebederos (mantenimiento, reposición y llenado de agua)	1	220,72	221
	Posaderos (mantenimiento y reposición)	1	27,59	28
	Caja nido avifauna (mantenimiento y reposición)	1	220,72	221
	Caja nido para murciélagos (mantenimiento y reposición)	1	220,72	221
	Casa de insectos (mantenimiento y reposición)	1	441,44	441
	Charca para anfibios (mantenimiento y llenado de agua)	1	250	250
MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL VALLADO PERIMETRAL	Gateras (mantenimiento)	1	113	113
	Placas para evitar la colisión (mantenimiento y reposición de placas deterioradas)	1	226	226
VIGILANCIA AMBIENTAL				
VIGILANCIA AMBIENTAL Y MANTENIMIETNO DURANTE FASE FUNCIONAMIENTO	Vigilancia anual de las medidas correctoras y compensatorias en fase de funcionamiento. Se Incluye emisión de informe trimestral e informe anual.	1	35.000	35.000
TOTAL				**37.504**

Tabla 60. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de funcionamiento

9.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS

El presupuesto se ajustará a lo que dicte la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba tras la resolución de la Autorización Ambiental Unificada.

10 COMPROBACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

Con la elaboración de la presente documentación y la aplicación de las medidas correctoras y protectoras propuestas, así como aquellas contempladas en el diseño de la actuación, se comprueba que el proyecto cumplirá la normativa vigente, en particular:

- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007
- Decreto 247/2001 de 13 de noviembre de Prevención de incendios forestales que desarrolla la Ley 5/1999, respecto a:
    - Eliminación de residuos vegetales.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 439/90, de 30 de Marzo, que regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1997/95 de 7 de Diciembre de conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestre.
- Decreto 104/1994 de 10 de Mayo de Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada.
- Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna silvestres de Andalucía, respecto a:
    - Protección de la fauna, la flora y las formaciones vegetales
- Directiva 79/409 C.E.E., del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, respecto a:
    - Protección de la fauna, la flora y los hábitats
    - Declaración de Lugares de Interés Comunitario
- Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

- Ley 2/89, de 8 de Junio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 2/1995, de 1 de Julio, sobre modificación de la Ley 2/89, de 8 de Junio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
    - Declaración y protección de Espacios Naturales
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER)
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, respecto a:
    - Gestión de residuos peligrosos y urbanos
    - Posesión y almacenamiento de residuos peligrosos
- Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, respecto a:
    - Producción, posesión y gestión de Residuos Urbanos y Peligrosos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, respecto a:
    - Obligatoriedad de presentar Plan de Gestión de Residuos
- Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, respecto a:
    - Gestión de aceites usados.

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía, respecto a:
    - Producción de ruidos, vibraciones y emisión de contaminantes a la atmósfera.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, respecto a:
    - Límites de emisión acústica y normas de protección
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética, respecto a:
    - Normas a regir en la iluminación exterior.
- Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, respecto a:
    - Yacimientos arqueológicos no inventariados.
    - Hallazgo casual en ocasión de las obras.
- Decreto 168/2003 Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Ley 3/1995, de Vías Pecuarias y Decreto 155/1998, por el que se aprueba el Reglamento, respecto a:
    - Normas de uso y protección de las vías pecuarias.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- 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, respecto a:

- Autorización de vertidos.

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, respecto a:
  - Las medidas de prevención, evitación y reparación de daños medioambientales.

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental contempla la necesidad de dotar el Estudio de Impacto Ambiental de un seguimiento que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras. El presente apartado del documento bajo la denominación de Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) dará cumplimiento al requerimiento de la Ley.

El PVA englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental y documentación adicional presentada (Adendas, etc.), así como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del mismo, consultas a las administraciones públicas competentes y afectadas y, posteriormente, en la Autorización Ambiental Unificada de tal manera que, por un lado, se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y el funcionamiento de las instalaciones proyectadas, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

El PVA es de obligado cumplimiento por todo el personal adscrito a las fases de construcción y de funcionamiento del proyecto, de manera que quede garantizada la efectividad de las medidas preventivas y correctoras establecidas para eliminar o mitigar los impactos ambientales detectados.

El PVA debe interpretarse como una asistencia técnica durante las fases que faltan por acometer en la implantación de las instalaciones proyectadas (construcción y operación y mantenimiento), de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer, tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El objetivo principal del PVA es definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes a redactar, la frecuencia y periodo de emisión. El PVA se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables y representativos del sistema afectado, recogidos en una secuencia temporal que abarque las diferentes fases de ejecución de la obra. La realización del seguimiento ambiental de las instalaciones proyectadas se basará en la formulación de indicadores que permitan estimar cuantitativa y cualitativamente el grado de realización de las medidas previstas y sus resultados.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de seguimiento, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados, la aparición de nuevas alteraciones, y la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso. Se valorará la necesidad de aplicar nuevas medidas correctoras adicionales.

El programa de vigilancia ambiental se divide en dos capítulos:

- PVA en la fase de construcción.
- PVA en la fase de operación y mantenimiento.

Las eventuales tareas de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y de sus líneas y subestaciones también contarían con el correspondiente PVA, solo que, al no poder preverse las circunstancias de ese desmantelamiento, no puede anticiparse ahora su contenido.

11.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En el ANEXO IV se incluye un estudio del ciclo anual del seguimiento de la avifauna en la zona de implantación del proyecto y alrededores, durante la 2ª quincena de abril de 2021 hasta la 1ª quincena de abril de 2022.

En abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

11.1.1 OBJETIVOS

Los objetivos del PVA (o plan de seguimiento y control) son los siguientes:

- Establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el estudio de impacto ambiental y en la correspondiente Autorización Ambiental Unificada (AAU) emitida por el órgano ambiental.
- Posibilitar la detección y el control de impactos cuya predicción en la fase de proyecto es limitada.
- Articular y formular nuevas medidas correctoras adicionales si las ya aplicadas se consideraran insuficientes.

- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados reales obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.

Para cumplir con estos objetivos, se contempla la realización de las siguientes tareas básicas:

- Control permanente de las instalaciones durante la duración de las obras conforme a la frecuencia de inspecciones y dedicación definida en el propio PVA.
- Coordinación y contacto permanente con los contratistas, dirección facultativa, supervisores de obra y supervisor ambiental.
- Cuantificación efectiva de los impactos generados por las obras tras la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales).
- Identificación y definición de las medidas correctoras adicionales que se estimen necesarias para mitigar definitivamente los impactos ambientales detectados.
- Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la aplicación de las medidas descritas por el EIA, la Autorización Ambiental Unificada, el propio PVA y el resto de documentación ambiental, si la hubiera.
- Coordinación y verificación de la adecuada gestión de los residuos generados.
- Realización de informes de incidencias ambientales y adopción de medidas en caso de contaminaciones accidentales u otros incidentes.
- Realización de los seguimientos específicos que, en su caso, se requieran en la AAU y en el mismo PVA.
- Elaboración de informes periódicos y extraordinarios, además de informes de seguimiento de la obra, con la frecuencia exigida en la AAU.

11.1.2 EJECUCIÓN

Organización

La vigilancia ambiental durante la fase de obras implica tanto a la parte ejecutiva de las mismas (técnicos de ingeniería y de construcción, supervisión de obra, y contratistas), como a la supervisión ambiental propiamente dicha, ambas supeditadas a la dirección del proyecto.

Entre ambas supervisiones existirá un flujo continuo de información, con autorización por parte de la dirección del proyecto. Así la supervisión de ingeniería y construcción informará a la supervisión medioambiental sobre la fecha de inicio de las distintas labores, la forma de ejecución de los trabajos, los problemas que surjan etc. Por su parte, la supervisión medioambiental comunicará la problemática especial que pueda presentarse en cada lugar en relación al trabajo a desarrollar y revisará el estado de las obras para detectar efectos no previstos, comunicando éstos a la vigilancia de la obra para que los identifique, los asuma y adopte las medidas precisas para corregirlos.

Equipo y responsabilidades

El equipo técnico que tendrá distintas responsabilidades en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental estará integrado por las siguientes personas:

- Director de proyecto.
- Técnico de ingeniería.
- Técnico de construcción.
- Supervisor de obra.
- Supervisor ambiental
- Contratistas
- Equipo arqueológico

El trabajo a desarrollar por cada uno de ellos es el siguiente:

- Dirección de proyecto
    - Asegurar que la ejecución de la obra y del PVA se realizan de acuerdo con el propio PVA.
    - Transmitir a las partes implicadas (técnico de ingeniería, técnico de construcción, supervisión de obra y supervisor ambiental) todas las modificaciones que se pudieran producir en el desarrollo del proyecto.
    - Remitir los informes del PVA al órgano ambiental competente.
- Supervisión de ingeniería y construcción: técnico de ingeniería, técnico de construcción y supervisor de obra.

- Coordinar con la supervisión ambiental el desarrollo de los trabajos, comunicando a ésta la planificación de labores (comprendiendo inicio, desarrollo y fin) en cada uno de los tajos, posibilitando que se realicen los trabajos previos necesarios, la determinación de zonas de paso limitado y se definan medidas complementarias si fueran precisas, etc.
- Velar porque se respeten las medidas incluidas en el PVA durante la práctica de las actividades que están a su cargo, incluyendo las actuaciones y medidas descritas en las especificaciones ambientales y procedimientos de trabajo correspondientes.
- Velar porque la supervisión de obra de las instalaciones se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el PVA.

Supervisión ambiental: técnico de medio ambiente

- Velar para que, a todos los niveles, se cumplan los principios y procedimientos medioambientales y más concretamente, las especificaciones medioambientales y el resto de consideraciones establecidas en el PVA.
- Realizar los estudios y redactar los informes que le sean requeridos por la dirección de proyecto.
- Verificar que las medidas preventivas y correctoras tomadas han sido eficaces y en su caso, proponer medidas complementarias.
- Apoyar técnicamente a la parte ejecutiva de la obra, responsable de los trabajos, en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que se vayan planteando.

Contratistas

- Desarrollar todos los trabajos de acuerdo a los principios y procedimientos medioambientales establecidos, más concretamente, conforme a las especificaciones ambientales particulares que para este proyecto se elaboren y a los condicionantes específicos de la resolución de la AAU.
- Aplicar las medidas preventivas y correctoras establecidas y aquellas medidas que se pudieran dictar a lo largo del desarrollo de los trabajos.

Equipo arqueológico

- Redactar el programa de protección del patrimonio arqueológico.
- Establecer las medidas preventivas para evitar su afección.
- Realizar la supervisión arqueológica de la obra civil.
- Redactar la memoria final.

- Otros
  - En el PVA se incluirán las responsabilidades de otros equipos que pudieran estar implicados en el proyecto.

Metodología del seguimiento

Durante la construcción de las instalaciones se realizará un control permanente de la obra en el que participarán, como ya se ha mencionado, un conjunto de técnicos con responsabilidades claras de cumplimiento de los compromisos.

Además, en todo caso, el control permanente se realiza también por parte del resto de miembros del equipo ejecutor del PVA.

Controles a llevar a cabo en las instalaciones

Básicamente se llevarán a cabo dos tipos de controles durante la ejecución del PVA en la fase de construcción:

- Controles sobre el estado de los elementos ambientales que puedan verse afectados por las obras.
- Controles sobre distintos aspectos de las propias obras.

Para la realización de los controles se llevarán a cabo, por parte del equipo de vigilancia y seguimiento ambiental, estudios, muestreos y análisis sobre los distintos factores del medio y aspectos a vigilar, con el fin de cuantificar las actuaciones realizadas y afecciones detectadas. Se establecerá, por tanto, un sistema de controles basado en la comparación de las situaciones anteriores y posteriores a cada intervención, de forma que sea posible conocer la evolución de cada factor del medio o proceso susceptible de verse afectado en cada momento de la fase de obras.

Para facilitar las posteriores tareas de seguimiento y control ambiental de las obras, el Programa de Vigilancia Ambiental se estructurará en fichas, según las actuaciones que se efectúen en el

tiempo, incluidas todas las medidas correctoras y protectoras exigidas en el Estudio de Impacto Ambiental, la Autorización Ambiental Unificada y cuantas se estimen oportunas. En dichas fichas se recogen los siguientes datos:

- Objetivo.
- Actuación a llevar a cabo.
- Lugar de inspección.
- Parámetros de control y umbrales
- Periodicidad de la inspección.
- Medidas de prevención y corrección.
- Documentación.

Calidad Atmosférica

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afecta a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia aumenta ya debido a la cercanía masas arbóreas y cultivos, pudiendo generar un efecto negativo sobre los vegetales y fauna del entorno de la zona de obras.

Una de las medidas de protección más comunes es la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo cual permite el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo.

Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes.

Por otro lado, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población y, en general, para el entorno. No suele ser un efecto importante dada la baja densidad de maquinaria en las obras, pero debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables. La actual normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento.

CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS
Objetivos
Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debida a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de las zonas o áreas con mayor densidad de vegetación, así como su acumulación en hojas. Se controlará la ejecución de riegos en los caminos de acceso a las obras. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbano, se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje en su obtención. Se vigilará el correcto tapado de la caja de los camiones que transporte materiales pulvurolentos.
Lugar de Inspección
Toda la obra, en particular el entorno de las y áreas con vegetación y cultivos, así como los camiones de transporte.
Parámetros de control y umbrales
Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación: no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en cultivos. 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 época de sequía.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.
Medidas de prevención y corrección
Riegos o intensificación de los mismos en zona de obra y accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas. Obligación del tapado de la caja de aquellos camiones que no hayan cumplido con la medida.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes mensuales, adjuntando si fuera necesario plano de localización de áreas afectadas, así como lugares donde se estén llevando a cabo los riegos.

Tabla 61. Control emisión partículas y polvo

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR GASES
Objetivos
Asegurar un mínimo de calidad atmosférica en el entorno de la obra.
Actuaciones
Se llevará a cabo un control de las siguientes medidas: – Toda la maquinaria dispondrá de la ITV, la cual se exigirá antes de la entrada en los límites de la obra. – Conducción y manejo sostenible de la maquinaria (evitar aceleraciones, planificar recorridos, etc) – Control de emisiones de evaporación del depósito de combustible y cualquier almacenaje de sustancias – Control de la correcta puesta a punto y mantenimiento de la maquinaria
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente la maquinaria y las zonas auxiliares (depósito de gasoil, etc)
Parámetros de control y umbrales
Evidencia significativa de contaminación por gases u olores.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
Llevar un listado de la maquinaria y elementos capaces de producir gases, las medias llevadas a cabo y las correcciones propuestas.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes mensuales.

Tabla 62. Control contaminación por gases

Niveles sonoros

Durante toda obra tienen lugar operaciones que generan un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre la población próxima a las mismas y a la fauna de su entorno.

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes próximos a las obras, así como molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas del entorno y, de forma especial, de aquellas que se encuentren en estado de regresión. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras se debe a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. Para evitar el empleo de maquinaria excesivamente ruidosa por encontrarse en mal estado, es posible realizar algunas actuaciones de vigilancia.

Los niveles sonoros generados por las obras son de muy compleja composición, interviniendo una multiplicidad de fuentes emisoras, que imposibilita su modelización matemática. Por ello, para controlar que los niveles acústicos son aceptables, es preciso un seguimiento durante la obra, realizando mediciones mediante equipos específicos.

CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA
Objetivos
Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.
Actuaciones
Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de niveles acústicos de la maquinaria: mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Decreto 6/2012.
Lugar de Inspección
Parque de maquinaria y zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 6/2012.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección mensual por norma general, que aumentará a semanal según la intensidad de las obras y la presencia de maquinaria.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
Documentación
Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos en el informe mensual.

Tabla 63. Control niveles acústicos maquinaria

Hidrografía y calidad de las aguas

Las principales alteraciones que se producen durante la fase construcción suelen deberse a los movimientos de tierras.

Durante las obras puede darse afección a vegetación de ribera. Esta alteración supone un efecto indirecto sobre la red de drenaje natural, por la influencia de esta vegetación ripícola en la dinámica fluvial y el régimen de circulación de las aguas, evitando su desbordamiento. Una de las medidas de protección comúnmente utilizada es el jalonamiento de las riberas de forma que se impida la circulación de maquinaria por las mismas y, con ello, la destrucción innecesaria de dicha vegetación, si bien es muy escasa en el entorno de las obras.

Un segundo grupo de efectos negativos en esta fase de construcción, son los debidos a la posible afección a la calidad de las aguas generada por los movimientos de tierras, que pueden provocar aterramientos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de la maquinaria, que requieren un estricto control en obra.

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras cercana los cauces.
Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales del tramo del cauce en obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de contaminantes, cambios de colar en el agua…) Se realizarán análisis de aguas arriba y abajo de las obras.
Lugar de Inspección
Puntos del cauce donde en cada momento se desarrollen obras cercanas al mismo: - Vallado próximo a innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSMT con innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSM con el arroyo del Asno
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros que pueden verse afectados son, especialmente, temperatura, materias en suspensión e hidrocarburos de origen petrolero. El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección mensual por norma general que aumentará a semanal o diaria según se realicen obras en la cercanía del cauce y la intensidad de las mismas. - Vallado próximo a innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSMT con innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSM con el arroyo del Asno
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación del movimiento de maquinaria, tratamiento márgenes, barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación provisionales,...).
Documentación
Fotografías del estado del cauce. En caso de ser necesario análisis de calidad de las aguas, se incluirán los resultados en el informe mensual.

Tabla 64. Seguimiento calidad aguas superficiales

SEGUIMIENTO DE LOS FOSOS DE LAVADO DE HORMIGONERAS
Objetivos
Verificar el estado y número adecuado de fosos del lavado de canaletas de los camiones hormigonera.
Actuaciones
Inspecciones visuales de la ejecución de los fosos, controlando su localización y que queden perfectamente impermeabilizados. Una vez construidos se verificará su correcto funcionamiento y se realizarán inspecciones visuales para controlar el llenado de los fosos, evitando su desbordamiento.
Lugar de Inspección
Aquellos donde se contemple la ejecución de los fosos.
Parámetros de control y umbrales
Se verificará la ubicación, impermeabilización, llenado y presencia de otros materiales o sustancia. No se permitirá: –La ubicación de fosos en zonas no adecuadas (cercanas a los cauces, vegetación, etc). –El rebosado de los fosos. –La presencia de otros materiales o sustancias distintas al hormigón
Periodicidad de la inspección
La inspección será como mínima mensual aumentándose a diaria en las fases de la obra que requieran de hormigonado y tras episodios lluviosos intensos.
Medidas de prevención y corrección
En caso de llenado del foso se tapará antes del rebosado del mismo. Si se detectan sustancias o materiales distintas al hormigón, se procederá a la limpieza del foso.
Documentación
Fotografías del estado de los fosos operativos y, en caso necesario, plano con la ubicación de los mismos.

Tabla 65. Seguimiento fosos de lavado de hormigoneras

Suelos

El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras. Su ocupación física es inevitable, sin embargo, el material que forma el primer horizonte de estos suelos puede recuperarse, y se ha diseñado el reextendido de tierra en toda la parcela de ocupación de la Instalación.

Por otro lado, durante las obras pueden producirse otra serie de efectos sobre los suelos como la alteración y compactación, como resultado de la circulación de la maquinaria ejecutante de las obras; contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones y aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación. La minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra.

Las actuaciones de vigilancia relativas al control del movimiento de maquinaria y al manejo de los residuos generados en obra son similares a las que es necesario plantear para la protección de otros recursos, como las aguas o la vegetación.

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.
Actuaciones
Antes del inicio de las obras se señalará en plano y se balizará aquellas zonas donde no podrán llevarse a cabo ningún tipo de actividad.
Lugar de Inspección
Zonas balizadas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así coma 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 excluida.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las Obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si ésta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.
Documentación
Fotografías y cartografía con las zonas de exclusión.

Tabla 66. Control de la alteración y compactación de suelos

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de la calidad del suelo de los terrenos ocupados directamente por las obras.
Actuaciones
En caso de instalación de un depósito de gasoil, además de su legalización pertinente, deberá instalarse en una zona llana y pavimentada, dotada de las medidas de seguridad ante posibles vertidos. En la zona de instalaciones auxiliares prevista se habilitará una zona adecuada para el aparcamiento de la maquinaria y caseta de gestión de residuos peligrosos, favoreciendo así la gestión de los posibles escapes y derrames de líquidos. Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos. El mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en talleres externos. En caso de no ser posible dicha opción, se realizará en la zona pavimentada, extremando la precaución de recoger cualquier goteo de sustancias contaminantes. En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón para su posterior utilización en el mortero o traslado a vertedero de inertes una vez seco el residuo. El almacenamiento de materiales ferrosos debe ser realizado en pilas sobre bases de madera. Se llevará a cabo un acopio de la tierra vegetal existente en la parcela. La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa. El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente en caballones cuya altura máxima no superará los 1,5 metros, de esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. La tierra vegetal será usada para la formación de las zonas verdes del sector. En caso de existir sobrantes de dicha tierra tras aplicarla en las zonas verdes, se hablará con propietarios y Ayuntamientos para buscarle un destino que genere una plusvalía ambiental (uso en otras zonas ajardinadas, agricultura, etc.) Las instalaciones auxiliares deberán contar con un Spill Kits, compuesto por material absorbente genérico para suelo terrizo, absorbente genérico para pavimento, calcetines de contención, material para neutralización de líquidos inflamables (carbón activo o similar). Además, deberá contar con extintor, con todos los EPI´S necesarios (guantes, mascarillas, etc) y copia de todas las Fichas de Seguridad utilizadas en la obra. En caso de producirse un vertido, se seguirá el siguiente Protocolo en caso de fuga o derrame de sustancias peligrosas:
Lugar de Inspección
Zona de desarrollo de las obras.
Parámetros de control y umbrales

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO
Se controlará la presencia de manchas o posibles vertidos al suelo. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas manchas por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad prohibida que pueda contaminar el suelo.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las Obras, procediéndose a la limpieza inmediata del suelo.
Documentación
Fotografías y cartografía con las zonas de exclusión.

Tabla 67. Control de la contaminación del suelo

CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS
Objetivos
Evitar la excesiva erosión del suelo.
Actuaciones
En función de la implantación final del proyecto, se controlarán los procesos erosivos antes de la puesta en funcionamiento de la planta. Estas actuaciones pueden ser: - Protección de los taludes que puedan generarse. - Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas. - Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.). - En caso necesario, se pueden llevar a cabo cunetas en los caminos que recojan las aguas pluviales, con el objeto de conducir las aguas hacia los desagües naturales. - Se estudiará la incorporará una franja de escollera para retener los sólidos en suspensión y reducir la velocidad del agua, antes de la salida de la planta de las aguas de escorrentía.
Lugar de Inspección
Todos aquellos que puedan generar erosión.
Parámetros de control y umbrales
En función de los procesos erosivos detectados durante las obras.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones mensuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso necesario, se intensificarán las medidas contra la erosión.
Documentación
Informe mensual.

Tabla 68. Control de los procesos erosivos

Flora y vegetación

Para evitar afecciones mayores de las necesarias, debidas fundamentalmente al movimiento incontrolado de maquinaria y a la creación de accesos e infraestructuras auxiliares, es necesario realizar un seguimiento en obra, protegiendo si fuera necesario las zonas singulares botánicamente.

Una de las medias del proyecto es la restauración paisajística del contorno de la Instalación, con el objetivo de integrarla paisajísticamente. Para lograr los objetivos que persigue esta medida es necesaria la aplicación de un sistema de control que garantice la correcta evolución de la vegetación en el tiempo. Debe considerase que una incorrecta ejecución de estas medidas supondrá un fracaso en la corrección de los impactos que se pretende.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras, solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que, en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
Objetivos
Evitar la afección a la vegetación natural.
Actuaciones
Una primera medida preventiva para minimizar el efecto de la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre la vegetación y la fauna es reducir el área afectada a lo imprescindible. Para ello es necesario que durante la fase de replanteo los lugares de ubicación de placas estén bien señalizados, así como los viales de acceso a la zona de obras, la ubicación del parque de maquinaria y los puntos de acopio de material. Es imprescindible que los operarios se ajusten a la señalización para que esta medida sea efectiva. La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal. En caso de procederse a la poda de ramas que interfieran con la ejecución del vallado, se realizará con motosierra o tijera podadora y se aplicarán cicatrizantes en los cortes. La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación. En este sentido, es muy recomendable ejecutar el vallado en las primeras etapas de la construcción, para limitar el movimiento de la maquinaria. Para evitar la acumulación de polvo en la vegetación como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria pesada se procederá al riego periódico de los caminos, para minimizar el polvo en suspensión, y al lavado directo de las plantas con agua a presión. En caso de acumulación de polvo en las hojas de la vegetación limítrofe, se recomienda su lavado con agua a presión. Protección de los ejemplares en las parcelas aledañas. Antes del inicio de las operaciones que puedan suponer riesgo para los ejemplares y cultivos aledaños, se acortarán las ramas que estorben al movimiento y circulación para evitar su desgarro. También se puede atar y subir las ramas si el paso de maquinaria lo requiere y el gálibo no es excesivo. No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones. Jalonamiento temporal de toda la vegetación de interés que deba protegerse, limitándose el movimiento de maquinaria en el entorno de la misma. El jalonamiento deberá ser visible para todos los trabajadores, manteniéndose durante todo el tiempo de duración de las obras. El uso de herbicidas estará prohibido. Durante la fase de movimiento de tierras se retirará la tierra vegetal y mantenerla para las posteriores tareas de revegetación de las zonas afectadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica. Hay que tener en cuenta que la tierra vegetal es un suelo fértil originado en la zona y que, por lo tanto, contiene gran cantidad de semillas de las especies presentes en la región. Ello permitirá la regeneración

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
natural de la vegetación en un intervalo de tiempo más corto y facilitará las labores de revegetación. Esta tierra vegetal será mantenida durante toda la fase de construcción hasta su extendido.
Lugar de Inspección
Área de implantación de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas, detectando eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras. Igualmente, se vigilará el correcto estado del jalonamiento.
Periodicidad de la inspección
Mensual, aumentando la frecuencia si se detectasen incidencias.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase daños a ejemplares se intentará su reparación en el menor tiempo posible. Se repondrá el jalonamiento temporal en caso de detectarse daños al mismo o el trasplante de ejemplares.
Documentación
Fotografías, cartografía (en su caso) e informe mensual.

Tabla 69. Protección de la vegetación

VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA INCENDIOS
Objetivos
Establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse.
Actuaciones
Previo al inicio de las obras, se determinarán los modelos de combustible presentes en la zona y se estimarán los índices de peligro de incendios. En función de estos datos, se propondrán las épocas en las que podría resultar más conveniente la aplicación de medidas protectoras contra incendios y en las que deberían extremarse las precauciones en las actividades que puedan generar chispas, susceptibles de desencadenar un fuego. Se verificará la presencia de medios de extinción en obra.
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente las zonas próximas a masas vegetales.
Parámetros de control y umbrales
Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre junio y septiembre.
Periodicidad de la inspección
Por lo general será mensual y aumentará a diaria durante periodos estivales o durante la realización de obras cerca masas vegetales con riesgo de incendio.
Medidas de prevención y corrección
Como medida protectora, se debe disponer en obra de un camión cuba y otros equipos de extinción, para controlar rápidamente o incluso extinguir los focos que pudiesen aparecer. En las zonas de acopio de sustancias químicas se dispondrá de al menos un extintor.
Documentación
Los resultados de la determinación de modelos de combustible y del índice de peligro de incendios se reflejarán en el primer informe mensual.

Tabla 70. Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA
Objetivos
Mejorar la integración paisajística de la instalación mediante plantaciones en zonas indicadas en cartografía.
Actuaciones
Se controlará la ejecución de las plantaciones: - Zonas designadas - Calidad, tamaño y estado fitosanitario de las plantas. - Riegos y tratamientos culturales en caso necesario - Reposición de marras hasta la puesta en funcionamiento de la planta.
Lugar de Inspección
Zonas designadas para las plantaciones.
Parámetros de control y umbrales
No serán aceptables características distintas a las especificadas en documentación contractual (AAU, Plan de Conservación, etc).
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
En función de las incidencias, se tomarán las medidas oportunas.
Documentación
Fotografías, cartografía e informe mensual.

Tabla 71. Control de la restauración paisajística

Fauna

Las obras de instalación pueden tener un efecto notable sobre las comunidades faunísticas. Para minimizar las afecciones, es imprescindible un adecuado análisis de estas interacciones, desarrollado en el Estudio de Impacto Ambiental, y que será la base para articular las medidas y controles oportunos.

El efecto más directo durante las obras es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. A este respecto solo cabe verificar que las afecciones son las estrictamente necesarias, y que se procede a la restauración de las zonas ocupadas temporalmente.

Durante el desbroce y movimiento de tierras puede producirse una eliminación directa de individuos; en especial nidadas, camadas o puestas, ya que los ejemplares adultos pueden escapar ante una alteración de este tipo. Para evitar ese efecto, se plantean unas labores de control y vigilancia.

Las operaciones que originan un nivel de ruidos elevado, la emisión de polvo o las obras cercanas a cauces, tienen como consecuencia una alteración de las condiciones de los hábitats, que inciden de forma directa sobre la fauna. Estos efectos son especialmente importantes en hábitats donde se refugian especies amenazadas o en regresión y, en cualquier caso, en los periodos reproductivos. Para minimizarlos, se plantean unas medidas de control.

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA FLUVIAL
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras en zonas cercanas a cauces.
Actuaciones
Si existiesen poblaciones de animales terrestres singulares asociadas al medio acuático se realizarán muestreos para determinar su posible cría, evitando su afección en este periodo, y se localizarán las zonas de paso que precisen dispositivos específicos.
Lugar de Inspección
Tramos de cauce.
Parámetros de control y umbrales
Contaminación en las aguas, detección de especies singulares de fauna terrestre o de rastros derivadas de su actividad (huellas, deyecciones, comederos, madrigueras, etc.). Serán umbrales inadmisibles la presencia de muerta por causas imputables a las obras, y la desaparición de especies de fauna singulares debida a las acciones de la obra.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección previa al inicio de las obras para determinar las condiciones del medio en la fase preoperacional. El resto de inspecciones se realizarán con una periodicidad mensual.
Medidas de prevención y corrección
Si se alcanzan los umbrales expuestos se elaborará, con carácter de urgencia, un plan de corrección.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios. Si se superan. los umbrales se emitirá un informe puntual que incluya el plan de corrección

Tabla 72. Control de la afección a la fauna fluvial

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre la avifauna y la fauna terrestre presente en la zona de obras
Actuaciones
De forma previa a la ejecución de los desbroces se realizan las actuaciones señaladas en el Control de la eliminación directa de individuos. Asimismo, se realizarán las operaciones contempladas en el Control de los niveles acústicos de las obras. Se verificará que no se realizan desbroces u operaciones ruidosas en el período de cría de las especies singulares que puedan estar presentes en la zona (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, alzacola, sisón, águila perdicera). Periodo: principios de marzo a finales de julio. En caso de ser necesarios trabajos nocturnos, se notificará por escrito, debidamente justificado, estableciéndose la compatibilidad de estos trabajos con la protección de la fauna especialmente durante el ciclo reproductivo. Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés (especialmente de aguilucho cenizo). En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos. La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente. Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos. Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de la fauna. Mantenimiento de la vegetación natural del interior de las instalaciones. Mantenimiento de la vegetación ruderal y cultivos del interior de las instalaciones que no entre en conflicto con los paneles solares, con el objetivo de que sirva de refugio a fauna terrestre o avifauna (anidación en suelo). Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática. Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta. A este respecto, cabe indicar que no se prevé iluminación artificial y en caso de instalar cámaras de vigilancia, estás incorporarán tecnología infrarroja, que elimina la necesidad de iluminación. El vallado perimetral de la instalación fotovoltaica se llevará a cabo con una malla cinegética que permita la libre circulación de la fauna silvestre y que tendrá, conforme al artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía (Decreto 126/2017, de 25 de julio), las siguientes características:

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
- Las vallas de los cercados de gestión serán de tela metálica con una altura máxima de 210 centímetros y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno. - No se permite el asiento de la tela metálica sobre obra de fábrica ni la ampliación de la malla en la superficie y en el subsuelo mediante estructura alguna. En este sentido, no dispondrá zócalo ni sujeción al terreno alguna. - Su retículo deberá ajustarse indistintamente a los siguientes modelos: a) Con retículo mínimo de 300 centímetros cuadrados, teniendo la hilera situada a sesenta centímetros del borde inferior hacia arriba una superficie mínima de 600 centímetros cuadrados, con una dimensión mínima de lado de 20 centímetros. b) Con un número de hilos horizontales que sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por diez, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros, y estando los hilos verticales de la malla separados entre sí por 30 centímetros como mínimo. c) Con pasos de fauna (gateras) cada 100 metros a ras de suelo, construidos con material rígido, de dimensiones 40 centímetros horizontal y 50 centímetros vertical. d) Los cuadrados inferiores o más próximos al terreno tendrá una dimensión mínima de 30x30 cm. - Estará prohibida la construcción del cercado con alambre de espino o cualquier otro método que pueda producir un quebranto físico de los animales. Señalización del vallado perimetral mediante placas y otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones de fauna. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas, placas naturales o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate, de 25x25 centímetros, instaladas cada cinco metros a diferentes alturas. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento. Con el fin de garantizar que las obras asociadas al soterramiento de la línea de evacuación 30 KV no afecten por atrapamiento a las especies de reptiles y anfibios propios de la zona, se colocarán pequeñas rampas hacía el exterior, con las características adecuadas para el paso de estos pequeños vertebrados, así como como su tapado durante el periodo nocturno o cuando no se esté desarrollando las obras. Una vez terminadas las fases de construcción e instalación de elementos, la mayoría de ejemplares de fauna, sobre todo las especies cinegéticas (que suponen casi exclusivamente los ejemplares de la zona) podrán volver a ocupar los terrenos. Las pequeñas rapaces tienen una excelente zona de campeo entre los módulos fotovoltaicos, dada la distancia existente entre los mismos. Dentro del PSFV se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, etc. Las especificaciones de estas medidas se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras y su entorno inmediato
Parámetros de control y umbrales

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
El umbral de alerta estará determinado por las especies animales presentes en la zona y sus pautas comportamentales, que marcarán las operaciones compatibles y las limitaciones espaciales y temporales.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase una disminución en las poblaciones faunísticas del entorno se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones y las notificaciones de trabajos nocturnos se recogerán en los informes ordinarios

Tabla 73. Control afección a la fauna terrestre y avifauna

CONTROL DE LA ELIMINACIÓN DIRECTA DE INDIVIDUOS
Objetivos
Evitar la destrucción en nidadas, camadas o puestas durante la fase de construcción de las obras, en especial durante el desbroce y en actuaciones cercanas cauces.
Actuaciones
De forma previa al inicio de las labores de desbroce o de cualquier actuación cercana a cauces, se procederá a realizar un reconocimiento del terreno para detectar posibles nidadas (puestas o pollos) de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, para evitar su destrucción. La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente.
Lugar de Inspección
Zonas donde se vayan a efectuar desbroces, desarbolados y siempre en actuaciones muy cercanas al cauce.
Parámetros de control y umbrales
No debe considerarse aceptable la destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una prospección intensiva de los terrenos de forma al inicio de las obras.
Medidas de prevención y corrección
En caso de existir en la zona a desbrozar nidadas o camadas de especies amenazadas, - deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con el Organismo responsable en la zona de la gestión y protección de los recursos naturales. Las puestas de anfibios y reptiles, en caso de detectarse, pueden trasladarse a zonas con similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.
Documentación
Los resultados de la prospección se reflejarán en el informe correspondiente, y en el informe final. En caso de existir nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas se emitirá un informe extraordinario que incluya el plan de actuación diseñado.

Tabla 74. Control de la eliminación directa de individuos

SEGUIMIENTO DE COMUNIDADES ANIMALES
Objetivos
Determinar la influencia de las obras sobre las comunidades faunísticas del entorno, y muy especialmente en las especies singulares.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales y se llevará un registro de la fauna.
Lugar de Inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
-
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse la regresión de alguna especie amenazada, se intensificarán las inspecciones de dicha especie, determinando la influencia exacta de las obras en la misma. Si ésta fuera clara, se plantearán limitaciones temporales en la ejecución de ciertas obras y, si fuera preciso, protecciones temporales frente al ruido.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se recogerán en los informes ordinarios. En caso de afección a una especie en concreto, se redactará informe extraordinario.

Tabla 75. Seguimiento de comunidades animales

CONTROL DE LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE FAUNA
Objetivos
Controlar que las medidas correctoras aplicables sobre la fauna y avifauna se implantan correctamente.
Actuaciones
Se controlará que las mencionadas medidas correctoras se implantan en número, calidad y localización adecuadas. - 11 bebederos - 6 majanos para conejos - 6 refugios para reptiles - 3 posaderos - 11 nidos para avifauna - 11 cajas-refugio para quirópteros - 22 casas de insectos - 1 charcas para anfibios
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente en los lugares designados para la implantación de las medidas correctoras.
Parámetros de control y umbrales
No será admisible no colocar las medidas en número, calidad y localización.
Periodicidad de la inspección
Durante la compra de los elementos, planificación y de la instalación e instalación propiamente dicha.
Medidas de prevención y corrección
En caso de no poder localizar los elementos en el lugar designado inicialmente, se buscará otra localización idónea.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Tabla 76. Control de la implantación medidas correctoras de fauna

Medio socioeconómico

La ejecución de una obra como las que nos ocupa da lugar a una ocupación de terrenos, a menudo con algún uso productivo asociado, que supone una afección a los propietarios y en ocasiones a la economía local.

Un aspecto muy importante en las obras es su seguridad, para evitar accidentes tanto de los trabajadores de las mismas como de personas ajenas a ellas. Estos aspectos son objeto de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Por otro lado, las obras pueden ocasionar cortes de la red viaria pudiendo afectar a la permeabilidad territorial. El mantenimiento de esta permeabilidad, tanto durante la fase de construcción como una vez finalizadas las obras, resulta muy importante para evitar afecciones a la población y al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de una vigilancia y seguimiento.

También es muy frecuente la intercepción de diferentes servicios, como líneas eléctricas, telefónicas, de distribución de agua, saneamiento, gasoductos, etcétera. Al ser servicios básicos para la población, es preciso garantizar su reposición inmediata, En los principales servicios de suministro y evacuación, es muy raro que se produzcan cortes o molestias. No obstante, es recomendable un seguimiento, en especial cuando existen servicios menos notables, pero igualmente importantes, como acequias de riego o pequeños sistemas de distribución locales.

VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL
Objetivos
Verificar que durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos las carreteras, caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
Actuaciones
Se verificará la continuidad de las carreteras, caminos o sendas, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.
Lugar de Inspección
Todas las carreteras, caminos y sendas cortados por causa de las obras.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable la falta de continuidad en alguna carretera, camino o senda, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos las carreteras, caminos o sendas que puedan haber sido cortadas, así como sus eventuales recorridos alternativos.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse la falta de continuidad en alguna carretera, camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo, señalizándose adecuadamente.
Documentación
Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el informe mensual.

Tabla 77. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

SEGUIMIENTO DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
Objetivos
En su caso, verificar que todos los servicios que puedan verse afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de ésta, no será preciso realizar ningún control.
Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata.
Lugar de Inspección
Zonas donde se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones dependerán de la cantidad de servicios afectados.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
Documentación
Los resultados de estas inspecciones, si fueran precisas, se recogerán en el informe mensual.

Tabla 78. Seguimiento de la reposición de servicios afectados

Recursos culturales

Las obras proyectadas como las que nos ocupa puede afectar a yacimientos arqueológicos, vías pecuarias y caminos de importancia.

La afección al patrimonio arqueológico resulta más compleja de evitar, por la posibilidad de aparición de elementos de interés no conocidos. Sobre los yacimientos conocidos, y sus perímetros de cautela, se debe realizar un control y seguimiento para evitar su afección. Respecto a los yacimientos no conocidos, si la zona de obras se ubica en un área de potencialidad arqueológica, resulta necesario realizar un seguimiento durante la construcción, a fin de garantizar que no se afecta ningún elemento valioso y, si fuera el caso, retirar o documentar los posibles restos detectados.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Objetivos
Detectar la presencia de yacimientos no conocidos.
Actuaciones
Control del movimiento de tierras.
Lugar de Inspección
Todas las zonas de excavación y movimiento de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Si se produjera algún hallazgo importante, se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el la Consejería de Cultura.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento se realizará durante los movimientos de- tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su retirada o documentación, según marque el órgano competente
Documentación
Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación a la Consejería de Cultura, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica, en coordinación con el arqueólogo de la obra. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.

Tabla 79. Control de la protección del patrimonio arqueológico

PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias.
Actuaciones
Se estará en lo dispuesto en la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias, el Decreto 155/2018, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad de Andalucía y demás normativa de aplicación. Se controlará que se obtenga el seguro de responsabilidad para la vía pecuaria, así como el pago de la ocupación temporal. Siempre que sea preciso realizar alguna obra de conservación, reparación o de cualquier otra clase, que afecte a los terrenos de la vía pecuaria, el titular de la autorización deberá solicitar previamente el correspondiente permiso de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Córdoba de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía. Durante la actuación se cuidará de no dañar el suelo ni la vegetación circundante.
Lugar de Inspección
Tramos de vías pecuarias afectados: Vereda de Morente a El Carpio, Vereda de Bujalance a Pedro Abad
Parámetros de control y umbrales
Se vigilará la obra para verificar la no ocurrencia de posibles incidencias que dañen o afecten a las características de la vía pecuaria o que impidan el tránsito por la misma.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento se realizará durante el desarrollo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese alguna incidencia, se procederá según marque el órgano competente.
Documentación
Informe mensual.

Tabla 80. Control de la protección de las vías pecuarias

Paisaje

Las principales afecciones al paisaje como consecuencia de las se deben a la eliminación de la cubierta vegetal, los movimientos de tierras, aspectos que han sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental, y en las que poco puede influir el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, aparte de garantizar que no se produzcan afecciones mayores de las previstas.

No obstante, en ocasiones, las obras precisan de una serie de instalaciones auxiliares u otras obras, no descritas suficientemente en el proyecto de construcción, y que son susceptibles de generar impactos sobre el paisaje.

Ejemplos de estas instalaciones son las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria: zonas de acopios, accesos no definidos con anterioridad al inicio de las obras.

Independientemente de otros controles o inspecciones que se realicen, en zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística, resulta recomendable adoptar una serie de medidas para minimizar la incidencia visual de estos elementos.

SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS
Objetivos
Minimizar la incidencia visual de las obras e instalaciones auxiliares no contempladas en el proyecto. Estas actuaciones no serán necesarias cuando todas las obras e instalaciones se recojan en el proyecto, o cuando estos elementos se sitúen en zonas de baja calidad y fragilidad paisajística o próximas a otros elementos similares ya existentes.
Actuaciones
Se definirá la ubicación de los elementos o instalaciones que por su altura o, dimensiones puedan tener una alta incidencia visual, en zonas donde su visibilidad sea lo más reducida posible. Periódicamente se comprobará que no existen elementos o instalaciones no previstas en áreas de alta visibilidad. Se dispondrá de contenedores apropiados para la recogida de residuos, que se ubicarán en un lugar poco visible y se producirá a la retirada periódica de dichos residuos evitando que permanezcan en el área de actuación. Se ha previsto que la superficie frontal de los módulos fotovoltaicos se someta a un tratamiento químico anti-reflectante, que evitará el riesgo de reflexión, o efecto espejo, lo que facilitará la integración visual de los paneles a media y larga distancia. Apantallamiento visual de la instalación mediante la implantación de una pantalla vegetal.
Lugar de Inspección
Zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística del entorno de las obras.
Parámetros de control y umbrales
No serán aceptables elementos muy visibles o que oculten vistas escénicas no previstos en el proyecto o al inicio de obras.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se hubiese modificado la localización de algún elemento o instalación, situándolo en zonas con vistas escénicas importantes o con una notable afección visual se procederá a su desmantelamiento.
Documentación
Fotografías y cartografía con la localización de elementos auxiliares.

Tabla 81. Seguimiento de la incidencia visual de las obras

Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento

Aparte de las actuaciones recogidas en el apartado anterior referidas al seguimiento y vigilancia de los distintos recursos del medio y las actuaciones de las obras que puedan afectarlos, existen una serie de actuaciones de carácter general, y que pueden tener repercusiones sobre distintos recursos.

Durante el replanteo de las obras puede delimitarse la zona de obras, evitando afecciones innecesarias.

La ubicación de zonas de instalaciones y parques de maquinarias debe seleccionarse de forma que sus afecciones al entorno sean lo menores posibles. Asimismo, es preciso controlar ciertas operaciones realizadas en estas zonas, susceptibles de dar lugar a afecciones, en especial a la contaminación de suelos y aguas.

Los accesos temporales a menudo se determinan en obra. Según los valores naturales y culturales de la zona de obras, pueden dar lugar a unos impactos no previstos, por lo que deben ser objeto de una vigilancia.

El movimiento incontrolado de maquinaria puede dar lugar a afecciones no previstas sobre el entorno, que pueden resultar muy negativas en determinadas zonas de la obra. Por ello es preciso realizar una vigilancia de este aspecto, y un seguimiento de las medidas protectoras establecidas.

Tras la finalización de las obras, es necesario el desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras, aspectos que precisan un seguimiento.

Como punto final y destacado aspecto que influye en todas las actividades de las obras, se subraya la conveniente gestión de todos los residuos producidos, especialmente los peligrosos, procurando una adecuada recogida selectiva de todos los producidos.

CONTROL DEL REPLANTEO
Objetivos
El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
Actuaciones
Se verificará la adecuación de la localización de las instalaciones a los planos incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas en la autorización ambiental.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras en especial en las zonas de mayor fragilidad. Asimismo, se verificará que todos los caminos de acceso y tramos subterráneos son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos singulares.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros de control serán los propios recursos valiosos. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.
Periodicidad de la actuación
Los primeros controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras. Además, se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante la obra e inspecciones en cada visita del técnico de medio ambiente responsable de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.
Documentación
Si fuese necesario realizar esta actuación, sus resultados se recogerán en el primer informe emitido.

Tabla 82. Control de replanteo

CONTROL DE CONTRATAS
Objetivos
Control del conocimiento de la Política Ambiental del promotor y de la resolución de la DIA, la AAU, así como del propio Programa de Vigilancia Ambiental. Formación ambiental a los mandos intermedios.
Actuaciones
Se verificará el conocimiento por los encargados de los diversos trabajos de las especificaciones medioambientales que les son de aplicación.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
Que se encuentre la documentación en obra. Incumplimiento de los principios y procedimientos medioambientales del promotor, de los condicionantes de la Autorización Ambiental Unificada y del propio Programa de Vigilancia Ambiental.
Periodicidad de la inspección
La inspección será continúa, especialmente cuando entren nuevas contrata.
Medidas de prevención y corrección
Volver a comunicar la política medioambiental, los condicionantes establecidos en la tramitación ambiental y el propio Programa de Vigilancia Ambiental.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 83. Control de contratas

LOCALIZACIÓN DE ZONAS DE INSTALACIONES Y PARQUE DE MAQUINARIA
Objetivos
Determinar las zonas susceptibles de alojar estas instalaciones, situándolas en aquellas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.
Actuaciones
Inicialmente se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial: – Cambios de aceite de maquinaria: Se comprobará que no se producen vertidos y que los aceites usados son gestionados según normativa. – Residuos urbanos. Se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado. – Residuos peligrosos: serán gestionados por un gestor de residuos peligrosos autorizados. Se guardarán comprobantes de su retirada. – Lavado de vehículos. Por lo general prohibidos, aunque en caso necesario se vigilará que se realice en zona de aparcamiento. La zona destinada al parque de maquinaria debería vallarse y delimitarse sus vías de acceso. – Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares deben ser restauradas una vez finalice las obras.
Lugar de Inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección todas las instalaciones auxiliares.
Parámetros de control y umbrales
Destino de sustancias contaminantes, residuos, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado.
Periodicidad de la inspección
Los controles se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada
Documentación
Los resultados de estos controles se reflejarán en el informe mensual

Tabla 84. Localización de zonas de instalaciones y parque de maquinaria

CONTROL DE ACCESOS TEMPORALES
Objetivos
Evitar afecciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental a consecuencia de la apertura de caminos de obra y accesos temporales no previstos en el proyecto.
Actuaciones
Inicialmente se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares. Periódicamente se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras y su entorno.
Parámetros de control y umbrales
No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se precisase algún acceso o camino no previsto, se analizarán las posibilidades existentes, seleccionando el que menos afecte al entorno, y se diseñarán las medidas para la restauración de la zona una vez finalizadas las obras.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una visita inicial, para comprobar la zona prevista para accesos, y visitas mensuales para controlar los previstos.
Medidas de prevención y corrección
En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
Documentación
La localización de accesos y caminos de obra se reflejará en el primer informe. Las conclusiones de esta actuación se recogerán en el informe final. Si se detectase algún incumplimiento, se recogerá en los informes mensuales. Si a consecuencia de la apertura de un camino no previsto se afectase alguna zona de alto valor natural o cultural se emitirá un informe extraordinario.

Tabla 85. Control de accesos temporales

CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.
Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de obras. Si en la zona existieran recursos naturales o culturales valiosos, debería jalonarse la zona de obra en sus proximidades, para limitar el movimiento de la maquinaria.
Lugar de Inspección
Se controlará toda la zona de obras, y en especial las zonas con recursos naturales o culturales valiosas.
Parámetros de control y umbrales
Como umbral inadmisible se considera el movimiento incontrolado de cualquier máquina de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.
Periodicidad de la inspección
Se realizarán con carácter mensual inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional, si fuera el caso.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes mensuales.

Tabla 86. Control del movimiento de la maquinaria

DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.
Actuaciones
Antes de la firma del final de obra se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.
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.
Documentación
Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final.

Tabla 87. Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras

GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
Verificar la correcta gestión de los residuos producidos en la obra, así como su recogida selectiva.
Actuaciones
Se dispondrán contenedores para la recogida selectiva de residuos, así como una zona especial para los residuos peligrosos. Se vigilará que no existen residuos abandonados en la obra y que se depositan en los contenedores adecuados. Los residuos del mantenimiento de los centros de transformación, serán gestionados por un Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. Se vigilará el correcto mantenimiento de los transformadores, con el objetivo de evitar la generación de residuos o vertidos no contemplados por el mal funcionamiento de los mismos. Las medidas se segregación, almacenamiento, cumplimiento y recabo de la documentación oficial (DCS, etc.) descrita en el apartado de construcción, serán similares a las llevadas a cabo durante el funcionamiento de la Instalación. Como zona de almacenamiento de los residuos peligrosos se habilitará una caseta o similar, cubierta y con control de acceso. Deberá formarse al personal encargado de la gestión de los mismos. La zona deberá contar con todas las medidas de seguridad, extintor y procedimientos de actuación ante vertidos, así como las Fichas de Seguridad de todas las sustancias empleadas. Los aceites utilizados en las instalaciones serán carentes de PCB´s y PCT´s. En caso de mal funcionamiento de cualquier elemento de la instalación, se optará en primer lugar por su reparación, con objetivo de evitar la producción de residuos. En caso de no poder repararse, se sustituirá siempre la mínima parte, siempre y cuando seta técnicamente viable. En el caso delo módulos fotovoltaicos, si alguno queda fuera de uso por malfuncionamiento, se sustituirá sólo el módulo y no el panel entero.
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 abandonado en la obra o no vertido en el contenedor adecuado. Igualmente, no será aceptable el almacenamiento de residuos peligrosos superior a seis meses.
Periodicidad de la inspección
Mensualmente se revisará la correcta separación de residuos en los contenedores, documentación de residuos peligrosos y posibles residuos abandonados en la obra.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen residuos abandonados en la obra, se recogerán y depositarán en el contenedor instalado a tal efecto. En el caso de separación incorrecta de los mismos, se corregirá el error depositando el residuo en el contenedor adecuado. Si se superan los seis meses de almacenamiento máximo de residuos peligrosos, se procederá a llamar al gestor de residuos peligrosos para su retirada

GESTIÓN DE RESIDUOS
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe mensual.

Tabla 88. Gestión de residuos

11.1.3 EMISIÓN DE INFORMES

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental y la resolución de la Autorización Ambiental Unificada. En principio, y sin perjuicio de lo expuesto en los anteriores documentos, que prevalecerá en todo caso, se pueden plantear los siguientes informes:

- **Informe paralelo al acta de replanteo**: En este informe se recogerían todos aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras, y, en caso de ser necesario, la ubicación de campas de trabajo o zonas de acopios temporales. Asimismo, debería incluirse aquella documentación que la resolución de la Autorización Ambiental Unificada pudiera exigir de forma previa al inicio de las obras, y que no se encuentre incluida en el proyecto de construcción.
- **Informes ordinarios**: Se realizarán mensualmente reflejando los resultados e incidencias registradas de las inspecciones realizadas en el periodo anterior, un resumen de las medidas aplicadas y su grado de eficacia, así como todas aquellas no conformidades (con su solución correspondiente) y mejoras que se puedan detectar. Incluirá un reportaje fotográfico que refleje el avance de la obra, así como la implementación de medidas correctoras y cualquier tipo de imprevisto surgido. Incluirá además cartografía a la escala adecuada que se estime necesaria para la correcta comprensión del informe, que refleje en cualquier caso el estado tras las obras, las medidas correctoras adoptadas y su implementación en obra, las labores de restauración y/o recuperación y en definitiva cualquier información de carácter ambiental que pueda resultar necesaria y que resulte de interés para su inclusión en el informe. Este informe actuará como control interno de la vigilancia ambiental y en su caso podrá ser remitido a la administración ambiental si ésta lo demandara. Será elaborado por el técnico de medio ambiente responsable de la obra.
- **Informes extraordinarios**: Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Será elaborado por el técnico de medio ambiente responsable de la obra y estará referido a un único tema, no sustituyendo ningún otro informe.
- **Informe final de obra**: Se elaborará en paralelo al acta de recepción de la obra y aportará un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la

vigilancia y seguimiento ambiental de las obras. Contendrá las Especificaciones Técnicas para la operación y mantenimiento de la instalación y una propuesta de Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de funcionamiento del proyecto.

11.1.4 PERIODICIDAD DE LA VIGILANCIA

- Replanteo: Una visita inicial antes de la entrada de maquinaria, con el objetivo de evaluar ambientalmente los terrenos.
- Dos visitas mensuales por Técnico Ambiental, a incrementar en momentos puntuales: ejecución del vallado, movimiento de tierras, etc. Estas visitas tendrán como objetivo la evaluación de las medidas genéricas de contaminación atmosférica, aguas, suelos, gestión de residuos, afección a cursos de agua, vegetación, erosión, restauración paisajística, etc.
- Dos visitas mensuales por técnico de fauna durante todos los meses de duración de la obra. Estas visitas estarán centradas en la afección sobre la fauna y la implantación de las medidas correctoras y compensatorias sobre la fauna.

11.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

11.2.1 OBJETIVOS

El programa de vigilancia durante la fase de funcionamiento tiene las siguientes funciones adicionales:

- Permitir la detección y control de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar tanto durante la fase de proyecto como de construcción, así como articular nuevas medidas correctoras complementarias, en el caso de que las ya aplicadas se estimen insuficientes.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.
- Llevar a cabo un seguimiento de la fauna.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de revisión, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados. Su realización es de vital importancia ya que permitirá valorar la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas

en cada caso, cuantificar adecuadamente los impactos que genera la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten. Asimismo, la interpretación de los resultados aportará nuevos criterios para valorar la conveniencia o no de revisar y/o modificar los trabajos inicialmente previstos en el programa de vigilancia ambiental.

11.2.2 EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

El PVA durante la fase de funcionamiento no tiene una limitación temporal, ya que debe considerarse como un elemento más del mantenimiento ordinario de la instalación. La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento deberá desarrollar una serie de actividades, de tal manera que se garantice el mínimo daño ambiental posible.

El PVA durante la fase de funcionamiento deberá iniciarse a partir del momento en que finalizan las obras de construcción. Las actuaciones que necesariamente han de realizarse en esta fase del PVA se llevarán a cabo como mínimo durante el primer año de funcionamiento de las instalaciones.

Estas actuaciones tendrán por objeto determinar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas durante las obras de construcción.

Cuando sean detectadas posibles deficiencias o la eficacia de las medidas se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y establecerán los remedios adecuados mediante la propuesta de nuevas actuaciones para reducir los daños sobre el entorno.

El promotor contará con la colaboración de un equipo de supervisión ambiental, del cual deberán formar parte los técnicos especialistas en los distintos campos medioambientales necesarios para la realización de los controles

Organización

La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento implica a todas las instancias que intervienen tanto en el mantenimiento de las instalaciones como en la supervisión ambiental propiamente dicha.

El promotor nombrará un responsable de la supervisión de las instalaciones en fase de funcionamiento que se hará responsable de la ejecución del PVA en esta fase.

Equipo y responsabilidades

El equipo responsable de la ejecución del PVA en la fase de funcionamiento de las instalaciones estará integrado por las distintas personas con las siguientes responsabilidades:

- Responsable de mantenimiento de las instalaciones: asegurar que se ejecuta el PVA en fase de funcionamiento; transmitir al responsable ambiental todas las indicaciones e informaciones necesarias para el ejercicio de su función; remitir los informes que correspondan al órgano ambiental competente.
- Responsable ambiental: velar para que la ejecución del PVA se realice de acuerdo con este documento, en coordinación con la administración competente; transmitir a los encargados de mantenimiento todas las instrucciones necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos; velar por la ejecución de las medidas correctoras adicionales que se definan durante la fase de funcionamiento; redactar los informes que sean pertinentes, salvo los informes de seguimiento de la incidencia de la línea eléctrica de evacuación sobre la avifauna, que serán redactados por el equipo especialista contratado a tal efecto.
- Especialistas en supervisión ambiental: llevarán a cabo aquellas tareas específicas que pueda encargarle el promotor por contempladas en el PVA en fase de funcionamiento, entre otras el seguimiento de la incidencia de las instalaciones sobre la avifauna; ejecutarán los controles necesarios y elaborarán los informes pertinentes.

Frecuencia

El control ambiental durante la fase de funcionamiento será permanente por parte del responsable de mantenimiento de las instalaciones. No obstante, se contemplan tareas específicas de inspección ambiental, a desarrollar por el especialista en supervisión ambiental, que se llevarán a cabo con **frecuencia bimensual** durante todo el funcionamiento.

Los controles de la incidencia sobre la fauna se realizarán con una frecuencia específica que se detalla en el apartado correspondiente.

Controles a llevar a cabo en las instalaciones

Como en el programa de vigilancia ambiental durante la fase de construcción, el seguimiento en la fase de funcionamiento se basa en el control de una serie de elementos o parámetros que permitirán analizar la evolución de los sistemas afectados por la construcción de la planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación.

Las actuaciones del PVA que se realizarán en fase de funcionamiento serán controles de aspectos generales: sistema hidrológico y erosión, evolución de zonas restauradas y verificación de la correcta gestión de residuos, entre otros.

Para la realización del seguimiento de los impactos generados por el funcionamiento de la infraestructura se llevarán a cabo, por parte del equipo de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, estudios, muestreos y análisis sobre los distintos factores del medio, con el fin de obtener una serie de indicadores que permitan cuantificar las afecciones detectadas. Asimismo, estos indicadores permitirán detectar posibles impactos no contemplados y determinar su cuantía. Se establecerá, por tanto, un sistema de indicadores basado en la utilización de comparativas al origen que permita conocer la situación y evolución de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento de la fase de obras.

Se detallan a continuación los controles de los aspectos generales asociados al funcionamiento de las instalaciones.

CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO
Objetivos
Evitar la contaminación del suelo.
Actuaciones
Se controlará que no se utilice herbicidas y productos para la limpieza de paneles Se vigilará la correcta aplicación del control de vegetación, mediante medios manuales o aprovechamiento a diente por ganado. En este último caso, se vigilará que la carga ganadera no se excesiva. Control de los fosos de recogida del aceite de los centros de transformación y de todos los elementos que contengan aceite. Vigilancia de la extracción y retirada de los aceites contaminados. Especial cuidado con las zonas de almacenamiento de residuos y, en su caso, de sustancias contaminantes. Igualmente, se vigilarán los eventuales procesos erosivos que puedan desencadenarse, con el objetivo de paliarlos.
Lugar de Inspección
Centros de Transformación zona de almacenaje de residuos peligrosos y entorno de los cauces (erosión)
Parámetros de control y umbrales
No será admisible cualquier derrame.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones trimestral
Medidas de prevención y corrección
Instalación del Spill Kits / Recogida de eventuales derrames. Instalación adicional de barreras de retención en caso de procesos erosivos severos.
Documentación
Informe trimestral.

Tabla 89. Control de la calidad del suelo

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua en los cauces
Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales en los puntos de drenaje de las infraestructuras proyectadas implicadas para detectar residuos sólidos.
Lugar de inspección
Cauces próximos a la zona de implantación del proyecto.
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros de las aguas superficiales que resultar afectados son sólidos en suspensión.
Periodicidad de la actuación
La inspección será semestral
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia del arrastre de materiales en suspensión se procederá a implantar sistemas de drenajes canalizados y a la revegetación de las zonas alteradas para fijar el terreno.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el informe de seguimiento general a elaborar y en caso de detectarse anomalías en la calidad de las aguas se comunicará de manera inmediata al promotor para aplicar las medidas correctoras correspondientes.

Tabla 90. Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales

GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
Verificar la correcta gestión de los residuos producidos durante el funcionamiento.
Actuaciones
Se dispondrán contenedores para la recogida selectiva de residuos. Se establecerá una zona específica para almacenamiento de residuos peligrosos, señalizada y con las medidas de gestión previstas en el EIA y en la legislación. Se controlará que no existen residuos peligrosos o urbanos abandonados en las instalaciones.
Lugar de Inspección
Toda la instalación
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo abandonado o no vertido en el contenedor adecuado. Igualmente, no será aceptable el almacenamiento de residuos peligrosos superior a seis meses, la mezcla de los mismos o cualquier otra operación que dificulte su gestión. Se llevará un control de toda la documentación legal exigible en la gestión de residuos.
Periodicidad de la inspección
Trimestralmente se revisará la correcta separación de residuos en los contenedores, documentación de residuos peligrosos y posibles residuos abandonados en la obra.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen residuos abandonados se recogerán y depositarán en el contenedor instalado a tal efecto. En el caso de separación incorrecta de los mismos, se corregirá el error depositando el residuo en el contenedor adecuado. Si se superan los seis meses de almacenamiento máximo de residuos peligrosos, se procederá a llamar al gestor de residuos peligrosos para su retirada
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe trimestral.

Tabla 91. Gestión de residuos

VIGILANCIA DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
Objetivos
Garantizar la recuperación ambiental e integración paisajística de la actuación.
Actuaciones
Control de marras, riegos, podas y estado vegetativo de la vegetación plantada con objeto de integrar la actuación en el medio. No deberá mantenerse completamente libre de vegetación los espacios libres de módulos fotovoltaicos dentro de la superficie vallada, es decir, no resultará admisible la completa destrucción de las especies ruderales que puedan crecer tras las primeras lluvias cada año. Por lo tanto, resulta necesario establecer como medida de integración propiciar el crecimiento de especies anuales en dichas superficies, siempre y cuando no afecten al buen funcionamiento de los módulos. Además, entre dichos espacios libres de módulos se podrían crear pequeños grupos, bosquetes y setos, de manera irregular, pues es el tipo de vegetación natural predominante en la zona. El correcto mantenimiento de la vegetación del interior de la PSFV aumentará la integración paisajística de la misma. Los carteles informativos pueden tener una gran impronta en el paisaje, si se trata de grandes dimensiones y colores disarmónicos. Es por ello que será necesario reducir al mínimo los carteles a instalar, reduciéndose a uno, en la entrada principal de la instalación. Su tamaño será limitado (2x1 m), y la altura no deberá rebasar la del vallado (siempre en función de las exigencias normativas, si existiesen). Respecto al color, resulta interesante que se aproxime al del fondo escénico.
Lugar de Inspección
Zonas de nueva plantación de especies.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas. Se controlará la correcta ejecución de riesgo, tanto en número como en cantidad. Las marras no podrán ser superior al 10% durante los dos primeros años.
Periodicidad de la inspección
Semestral
Medidas de prevención y corrección
Aumento de riegos si estos fuesen inadecuados. Reposición de marras cuando estime el Director Ambiental. Correcta poda.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 92. Vigilancia de la integración paisajística

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las instalaciones sobre la avifauna y la fauna terrestre.
Actuaciones
Aunque no se contempla, se vigilará la posible mortandad que pueda ocasionar el vallado perimetral sobre la fauna, especialmente la avifauna. Si bien no se prevé iluminación nocturna, se deberá llevar un control sobre dicho aspecto. En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves. Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos. Durante la época de reproducción se llevarán a cabo visitas por técnico de avifauna para detectar posibles nidos en los terrenos de la PSFV y contiguos. Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos. Se recomienda utilizar cinta blanca no polarizante alrededor y/o a través de los paneles para minimizar el reflejo que puede atraer insectos acuáticos, por imitación de las superficies reflectantes a los cuerpos de agua (Horváth et al. (2010): los insectos evitan paneles con los bordes blancos).
Lugar de Inspección
En todas las instalaciones, prestando especial atención al vallado perimetral, majanos, refugios, comederos, bebederos, casa nido, charca, …
Parámetros de control y umbrales
El umbral de alerta estará determinado por la presencia de especies muertas, directamente atribuidas al vallado
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán trimestralmente.
Medidas de prevención y corrección
En caso de mortandad atribuible al vallado, se procederá a la señalización del mismo, mediante tiras u otras medidas que resalten la presencia del vallado.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en el informe anual.

Tabla 93. Control de la afección a la fauna

CONTROL DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA FAUNA
Objetivos
Controlar el estado de los distintos tipos de elementos instalados como medidas correctoras para la fauna:
Actuaciones
Se elaborará una planificación y cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, sobre todo la época de nidificación de la misma, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época. El cronograma tendrá en cuenta el mantenimiento de todas las medidas implantadas en fase de construcción. Concretamente, se vigilará y mantendrá: - El vallado perimetral, el estado de las gateras y de las placas señalizadoras, reponiéndolas y arreglando estos dispositivos en caso necesario. - Majanos: mantenimiento y reposición de majanos estropeados. - Refugios reptiles: mantenimiento y reposición de majanos estropeados. - Bebederos: mantenimiento, reposición y llenado de agua cada 15 días en época estival. - Posaderos: mantenimiento y reposición. - Caja nido avifauna: mantenimiento y reposición. - Cajas refugio para quirópteros: mantenimiento y reposición - Casa de insectos: mantenimiento y reposición. - Charca: mantenimiento y reposición de agua El seguimiento del uso que la fauna realiza sobre dichos dispositivos juega un papel fundamental, pues ayuda a redistribuirlos dentro de la planta en caso necesario, o reforzar el número de unidades si se estima oportuno. Seguimiento de la densidad de fauna existente en el interior de la planta y zonas limítrofes. Se prestará especial atención a la presencia y uso del espacio del aguilucho cenizo, cernícalo primilla y otras rapaces y esteparias, así como la posible nidificación de la especie en zonas limítrofes.
Lugar de Inspección
Los elementos instalados como medidas correctoras para la fauna
Parámetros de control y umbrales
El umbral de alerta estará determinado por elementos deteriorados
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán trimestralmente.
Medidas de prevención y corrección
Reparación o reposición del elemento deteriorado.
Documentación

CONTROL DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA FAUNA
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en el informe trimestral.

Tabla 94. Control del estado de las medidas correctoras para la fauna

CONTROL DE LA OCUPACIÓN DE LAS CAJAS NIDOS Y DEL APROVECHAMIENTO DE LA CHARCA ARTIFICIAL, COMEDEROS, MAJANOS, BEBEDEROS, ETC POR PARTE DE LA FAUNA
Objetivos
Constatar el uso que realiza la fauna en los elementos de mejora del hábitat (cajas nido, majanos, refugio de reptiles, comederos, bebederos, etc.).
Actuaciones
Anualmente, durante el periodo reproductor se visitarán las cajas nido para comprobar su utilización por parte del cernícalo vulgar y el cernícalo primilla. Por otro lado, estacionalmente se hará un seguimiento de la charca artificial y de los bebederos para avifauna instalados en la planta solar y para comprobar su uso por parte de la fauna.
Lugar de Inspección
Las parcelas de terreno ocupadas por la planta, así como las zonas colindantes y próximas a la misma.
Parámetros de control y umbrales
El parámetro de control será la constatación de la cría del cernícalo en las cajas nido y el uso de los bebederos, majan os y demás elementos por parte de la fauna.
Periodicidad de la inspección
Para constatar la cría de cernícalo en las cajas nido se harán, al menos, dos visitas durante la época de reproducción. La periodicidad de las visitas para constatar el aprovechamiento de los bebederos, comederos y demás elementos por parte de la fauna será estacional: 5 visitas durante el periodo reproductor, 5 visitas durante el periodo invernal y 2 visitas en cada paso migratorio.
Medidas de prevención y corrección
Se procederá al cambio de localización de aquellos elementos que no sean utilizados por la fauna objetivo.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en los informes periódicos.

Tabla 95. Control de la ocupación de las cajas de nidos y del aprovechamiento de la charca artificial, comederos, majanos, bebederos, etc. por parte de la fauna

VIGILANCIA DE LA PROTECIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL
Objetivos
Garantizar que durante el funcionamiento de las instalaciones no se producen afecciones sobre la vegetación natural. Se realizarán actuaciones para evitar y controlar los incendios forestales.
Actuaciones
Se controlará que no existen afecciones sobre la vegetación sobre la vegetación natural derivada de las tareas de mantenimiento de las instalaciones. Asimismo, se vigilará que se llevan a cabo las actuaciones y medidas para evitar y controlar los incendios forestales.
Lugar de Inspección
Toda la instalación.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas, detectando eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar.
Periodicidad de la inspección
Semestral
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase daños a ejemplares se intentará su reparación en el menor tiempo posible incluso, nueva plantación como medida correctora. Control de las medidas incluidas en el Plan de Autoprotección de Incendios.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 96. Vigilancia de la protección de la vegetación natural

CONTROL DE RUIDO
Objetivos
Evitar la contaminación acústica de Instalación.
Actuaciones
Verificar los niveles acústicos emitidos por la Instalación mediante mediciones periódicas por técnico cualificado Todos los equipos a instalar en la PSFV deberán emitir niveles acústicos dentro de los límites establecidos. Los vehículos que accedan a todas las instalaciones deberán respetar la velocidad máxima de 30 Km/h. Tras la puesta en marcha de deberá realizar una serie de mediciones para comprobar que la instalación no emite ruido por encima de los límites fijados en el Decreto6/2012.
Lugar de Inspección
Perímetro de la instalación y en la cercanía de los centros de transformación
Parámetros de control y umbrales
Superación de los valores límites.
Periodicidad de la inspección
La primera anual, tras la puesta en marcha, las segundas bianuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de superar los niveles previstos en se seguirán establecerán medidas correctoras y minimizadoras adicionales.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe anual.

Tabla 97. Control del ruido

CALIDAD ATMOSFÉRICA
Objetivos
Evitar la contaminación lumínica.
Actuaciones
Controlar que las instalaciones cumplen con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias y que los dispositivos de vigilancia utilizan cámaras de infrarrojos y otras alternativas sin emisión de luz visible.
Lugar de Inspección
En las instalaciones de iluminación y el sistema de vigilancia.
Parámetros de control y umbrales
Superación de los valores límites reglados por el Real Decreto 1890/2008
Periodicidad de la inspección
Inspecciones trimestrales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de superar los niveles previstos se sustituirán los elementos (luminarias, sistema de vigilancia) por otros que cumplan.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe anual.

Tabla 98. Calidad atmosférica

CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS, MANTENIMIENTO DEL DRENAJE Y CONTROL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN
Objetivos
Evitar los procesos erosivos, el mantenimiento del drenaje y control del riesgo de erosión.
Actuaciones
Instalación de una serie de barreras, dispuestas de forma transversal recorrido del agua, conformadas por elementos clavados profundamente en el suelo, de forma que resulten estables, para conseguir una disminución de la velocidad del agua de escorrentía e impedir, por tanto, el arrastre del suelo.
Lugar de Inspección
Barreras de contención
Parámetros de control y umbrales
No será admisible cualquier colmatación de las barreras o rotura de las mismas.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones semestrales
Medidas de prevención y corrección
Mantenimiento de las barreras y sustitución en caso de rotura. Aumento de las mismas en caso necesario.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 99. Control de los procesos erosivos, mantenimiento del drenaje y control del riesgo de inundación

11.2.3 SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

Estudio de la comunidad de aves

El estudio de la comunidad de aves se centrará principalmente en las rapaces y las esteparias, aunque también tendrá en consideración otras especies de aves que con regularidad o de forma esporádica pueda hacer acto de presencia en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica y su entorno próximo. Para ello, durante toda la vida útil de la planta solar quincenalmente dos técnicos llevarán a cabo una caracterización de la avifauna en la zona ocupada por el parque fotovoltaico y su entorno próximo. Las tareas a desarrollar serán las siguientes:

Análisis del uso del espacio por parte de las aves

Se llevará a cabo a través de los muestreos de campo, concretamente mediante la realización de estaciones de observación desde puntos fijos (Tellería, 1986; Bibby et al., 1993) que permitirán:

- Inventariar las especies presentes en el área de estudio, es decir, en la zona de ubicación de del parque solar y su entorno próximo, en los diferentes periodos del año, es decir, reproducción, invernada y durante los periodos migratorios (migración prenupcial y postnupcial).
- Caracterizar el uso del espacio y el comportamiento de vuelo de las aves en el área de estudio.

En ambos casos, los puntos de muestreo se localizarán en el área de estudio y estarán dispuestos de manera que proporcionen una buena visibilidad de los diferentes hábitats presentes en la zona de ubicación de la planta solar y sus inmediaciones.

Los registros que se tomen sobre el uso del espacio y el comportamiento de vuelo contendrán la siguiente información:

- Fecha, hora y estación de observación desde la que se toma el registro.
- Especie y número de ejemplares registrados.
- Localización de las aves en relación a los diferentes hábitats del área de estudio.
- Dirección, altura y trayectoria de los vuelos registrados.
- Comportamiento de vuelo diferenciando entre vuelo direccional, cicleo, vuelo de caza y posado.

Con la información recopilada se analizará el uso que las diferentes especies de aves hacen del área de estudio y su entorno próximo.

Estima de densidades poblacionales.

Se llevarán a cabo a través de la realización de transectos lineales según la metodología propuesta por Granados et al. (2001). Dichos transectos consistirán en recorridos realizados a pie sobre un trazado fijado con anterioridad durante los cuales se anotarán todos los contactos con especies de aves para posteriormente proceder a la estima de su densidad. Los transectos discurrirán por los diferentes hábitats del área de estudio.

En cada contacto durante la realización de los transectos lineales se anotará la siguiente información:

- Especie observada.
- Número de ejemplares.
- Distancia perpendicular a la línea de avance del observador.

Además, la ficha empleada durante la estima de abundancias contendrá la fecha, la hora y la zona en la que tiene lugar el transecto lineal y las condiciones atmosféricas (temperatura, nubosidad e intensidad y dirección del viento).

Una vez se tenga recopilada la información del trabajo de campo se calculará la densidad poblacional de las diferentes especies de aves mediante el programa estadístico DISTANCE (Thomas et al., 2006).

Análisis de la evolución de las poblaciones de especies presa

La evolución de las poblaciones de especies presa, principalmente conejo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y perdiz roja (*Alectoris rufa*), se llevará a cabo mediante dos métodos diferentes:

Estima de abundancias relativas.

Se realizarán mediante la elaboración de índices kilométricos de abundancia (IKA) (Tellería, 1986). Para ello se fijarán recorridos lineales en el área de estudio y su entorno próximo y quincenalmente se recorrerán para anotar todos los contactos que se produzcan con las tres especies mencionadas.

Los datos recopilados durante la realización de los IKA permitirán disponer de la siguiente información:

- Evolución intra e interanual de las abundancias relativas de cada especie presa.
- Comparativa entre la evolución de las abundancias en el interior de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica, donde la caza está prohibida, y el entorno próximo a la planta solar, donde sí se lleva a cabo un aprovechamiento cinegético de las tres especies presa mencionadas.

Estima de la densidad de conejos

Se llevará a cabo a través del conteo de excrementos (Tellería, 1986). Para ello se establecerán dos estaciones de muestreo en al área de estudio, una en la zona que será ocupada por las placas solares, mientras que la otra se ha ubicado fuera de dicha zona. Cada estación de muestreo contará con 10 puntos fijos de conteo dispuestos en línea. Para estimar la abundancia de conejos a partir de los excrementos se procederá de forma similar a la descrita por Fernández-de-Simón *et al* (2011):

- Cada punto de conteo se ha marcado con una estaca de madera.
- Alrededor de cada estaca se limpió un área de 0,25 m^2 para eliminar la presencia de cualquier excremento de conejo.
- Mensualmente se contarán los excrementos acumulados en cada punto de conteo en el área de 0,25 m2 alrededor de cada estaca. Tras cada conteo los excrementos de conejo eran eliminados.

De los conteos se obtendrá una tasa de acumulación diaria de excrementos calculando el número medio de excrementos por m^2 y por día (Catalán *et al*., 2008). A partir de aquí se calculará la densidad media de conejos (D) a través de la siguiente ecuación:

$$\widehat{D} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{C \cdot A^{-1} \cdot \Delta t^{-1} \cdot DR^{-1}}{n} \right),$$

donde "C" es el número de excrementos en un punto de conteo, "A" es la superficie de cada punto de conteo, "Δt" es el tiempo en días transcurrido entre conteos, "DR" es la tasa diaria de

defecación del conejo (González Redondo, 2009) y "n" es el número de unidades de muestreo. El valor final de densidad se muestra en número de conejos/hectárea.



Figura 109. Ejemplo de la disposición de los puntos fijos de conteo delimitados por las estacas de madera (izquierda) y área de 0,25 m2 donde mensualmente se llevará a cabo el conteo de excrementos de conejo (derecha).

12 CONCLUSIÓN

En los siguientes cuadros se resumen de forma sintética la naturaleza de los impactos previsibles de las instalaciones proyectadas como consecuencia de los efectos identificados sobre los distintos elementos del medio.

Se indica, en cada caso, la necesidad de plantear o no medidas preventivas y correctoras.

Se valora el impacto final que tendrá el proyecto sobre el medio tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

ELEMENTO	FASE	EFECTO	VALORACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS	MEDIDAS COMPENSATORIAS	VALORACIÓN FINAL
ATMOSFERA	C-D	Incremento de la contaminación atmosférica	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Incremento de la contaminación atmosférica	No significativo	Si	No	No Significativo
	C-D	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Contaminación lumínica del cielo nocturno	No significativo	Si	No	No Significativo
	F	Contaminación lumínica del cielo nocturno	No significativo	Si	No	No significativo
SUELO Y GEOLOGÍA	C-D	Ocupación y compactación	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Ocupación y compactación	No significativo	Si	No	No significativo
	C-D	Contaminación del suelo	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Contaminación del suelo	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Modificación de la morfología del terreno	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Modificación de la morfología del terreno	No significativo	Si	No	No Significativo
	C-D	Generación de residuos	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Generación de residuos	Moderado	Si	No	Compatible
AGUA	C-D	Contaminación de las aguas superficiales	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Contaminación de las aguas superficiales	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Afección a cauces naturales	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Afección a cauces naturales	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Afección a la escorrentía natural	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Afección a la escorrentía natural	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Contaminación de acuíferos	No significativo	Si	No	No Significativo
	F	Contaminación de acuíferos	No significativo	Si	No	No Significativo
	C-D	Generación de aguas residuales	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Generación de aguas residuales	Compatible	Si	No	Compatible
VEGETACIÓN	C-D	Eliminación de la cubierta vegetal	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Eliminación de la cubierta vegetal	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Afección a flora amenazada	No significativo	Si	No	No Significativo
	F	Afección a flora amenazada	No significativo	Si	No	No Significativo
	C-D	Afección a HIC	No significativo	Si	No	No Significativo
	F	Afección a HIC	No significativo	Si	No	No Significativo

ELEMENTO	FASE	EFECTO	VALORACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS/ CORRECTORAS	MEDIDAS COMPENSATORIAS	VALORACIÓN FINAL
FAUNA	C-D	Afección a los hábitats faunísticos	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Afección a los hábitats faunísticos	Moderado	Si	SI	Compatible
	C-D	Molestias	Moderado	Si	No	Compatible
	F	Molestias	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Mortalidad	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Mortalidad	Compatible	Si	No	Compatible
RIESGOS	C-D	Incremento de la erosión	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Incremento de la erosión	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Ocurrencia de incendios	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Ocurrencia de incendios	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Riesgos de inundación	No significativo	Si	No	No significativo
	F	Riesgos de inundación	No significativo	Si	No	No significativo
PAISAJE	C-D	Incidencia visual	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Incidencia visual	Compatible	Si	No	Compatible
ESPACIOS NATURALES	C-D	Afección Espacios Naturales Protegidos	No significativo	Si	No	No significativo
	F	Afección Espacios Naturales Protegidos	No significativo	Si	No	No significativo
CAMBIO CLIMÁTICO	C-D	Contribución al cambio climático	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Contribución al cambio climático	Positivo	Si	No	Positivo
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	C-D	Creación de empleo	Positivo	Si	No	Positivo
	F	Creación de empleo	Positivo	Si	No	Positivo
	C-D	Molestias a la población	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Molestias a la población	Compatible	Si	No	Compatible
	C-D	Impacto sobre la creación de actividades económicas	Positivo	Si	No	Positivo
	F	Impacto sobre la creación de actividades económicas	Positivo	Si	No	Positivo
	C-D	Afección al patrimonio cultural	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Afección al patrimonio cultural	No significativo	Si	No	No significativo
	C-D	Afección a las vías pecuarias	Compatible	Si	No	Compatible
	F	Afección a las vías pecuarias	No significativo	Si	No	No significativo

Tabla 100. Valoración de impactos ambientales

Tras hacer un análisis cuantitativo y cualitativo de los beneficios del proyecto frente a los costos ambientales del mismo, y estudiada la legislación que le afecta, se concluye que es factible medioambientalmente el desarrollo del proyecto en el lugar que se pretende.

Se ha realizado un estudio del medio, mediante datos extraídos de distintos entes oficiales y como trabajos de campo in situ, realizando un esfuerzo en el estudio de la comunidad de aves.

En el ANEXO IV se incluye un estudio del ciclo anual del seguimiento de la avifauna en la zona de implantación del proyecto, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021 hasta la 1ª quincena de abril de 2022. En abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

Mediante los datos proporcionados por el promotor y los proyectos de ejecución de las instalaciones y funcionamiento que han sido facilitados, se han podido identificar las acciones más relevantes de la actuación y su incidencia, alcance y sinergia con otras actuaciones del lugar, y la capacidad de acogida del medio, o cómo interacciona o incide negativa o positivamente en él.

La actuación tiene una exigencia de ubicación ya determinada debido a la condición del uso del punto de evacuación de la electricidad. Se ha realizado un examen de alternativas posibles, optando por la solución de menor afección.

Se ha estudiado y estimado, en todo ámbito, el objeto del proyecto, crucial para considerar su implantación. El aporte que este proyecto proporciona un medio de generación de energía eléctrica mediante un proceso renovable, en la línea de las aspiraciones políticas y sociales en tendencia a corto y medio plazo evitando, sustituyendo a los sistemas tradicionales.

Por lo tanto, se puede concluir:

- La instalación de la planta fotovoltaica supone la no generación de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.
- Ninguno de los impactos aparece con la calificación de crítico, motivo por el cual la actividad de parque solar fotovoltaico analizada es viable desde el punto de vista medioambiental.
- De los impactos observados, son impactos positivos, el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables, además del fomento de actividades económicas en la zona.

- Los impactos negativos que causan una mayor afección al entorno se concentran en la fase de construcción, sobre la fauna que pudiera tener su hábitat en los cultivos afectados y sobre los cauces/corrientes de escorrentía natural.
- Se han identificado impactos de tipo moderado antes de la introducción de medidas correctoras, básicamente asociado a la modificación de la calidad del aire, la generación de ruidos, a la alteración de recursos edáficos, a la contaminación por residuos y a la afección a la fauna. En todos y cada uno de los casos, después de la implantación de las medidas correctoras propuestas, se califica el impacto residual como compatible.
- El resto de los impactos ambientales son compatibles con la situación actual y no suponen, en ningún caso, alteración significativa de los valores actuales en el entorno del proyecto.
- La aplicación de las medidas preventivas y correctoras, además del complimiento del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento de la planta fotovoltaica y el medio natural. Para cada uno de los impactos se han definido toda una serie de medidas de protección y corrección que garantizan que los impactos residuales sean de baja intensidad.
- Se plantea la aplicación de medidas compensatorias, destinadas a la mejora del hábitat de especies de aves esteparias.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de postproducción, ya que las afecciones por este tipo de actividad, en la ubicación seleccionada, se deben prioritariamente a la ocupación. Por lo tanto, eliminado la ocupación desaparece la afección y se convierte en un impacto reversible.

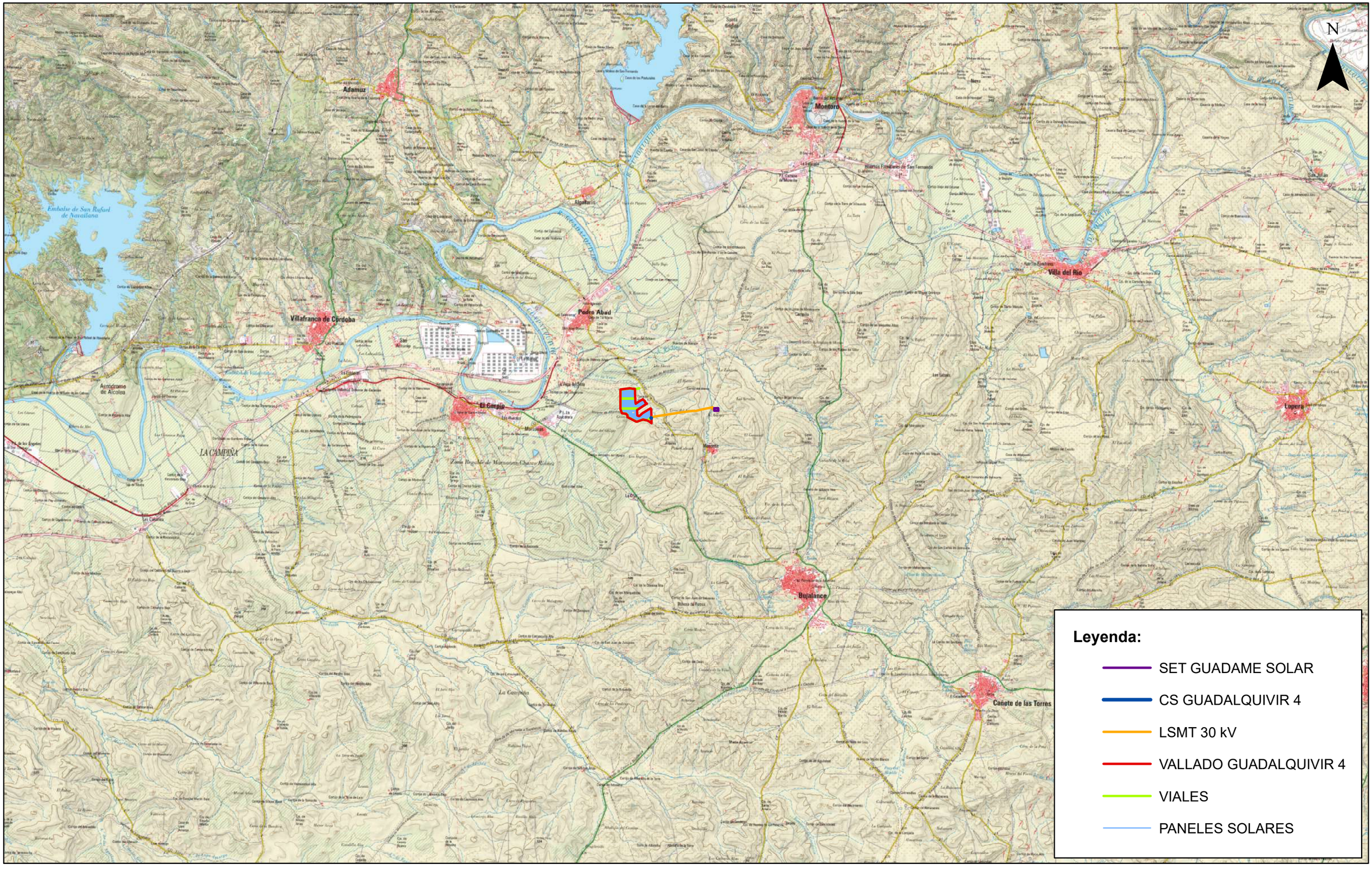
La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que la Planta Solar Fotovoltaica "GUADALQUIVIR 4" y su línea de evacuación en el término municipal de Bujalance (Córdoba), carece de afecciones significativas que puedan generar impactos ambientales residuales de tipo severo o crítico y, por lo tanto, su desarrollo es **COMPATIBLE** con el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona a condición de que se implanten las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente documento.

ANEXO I:

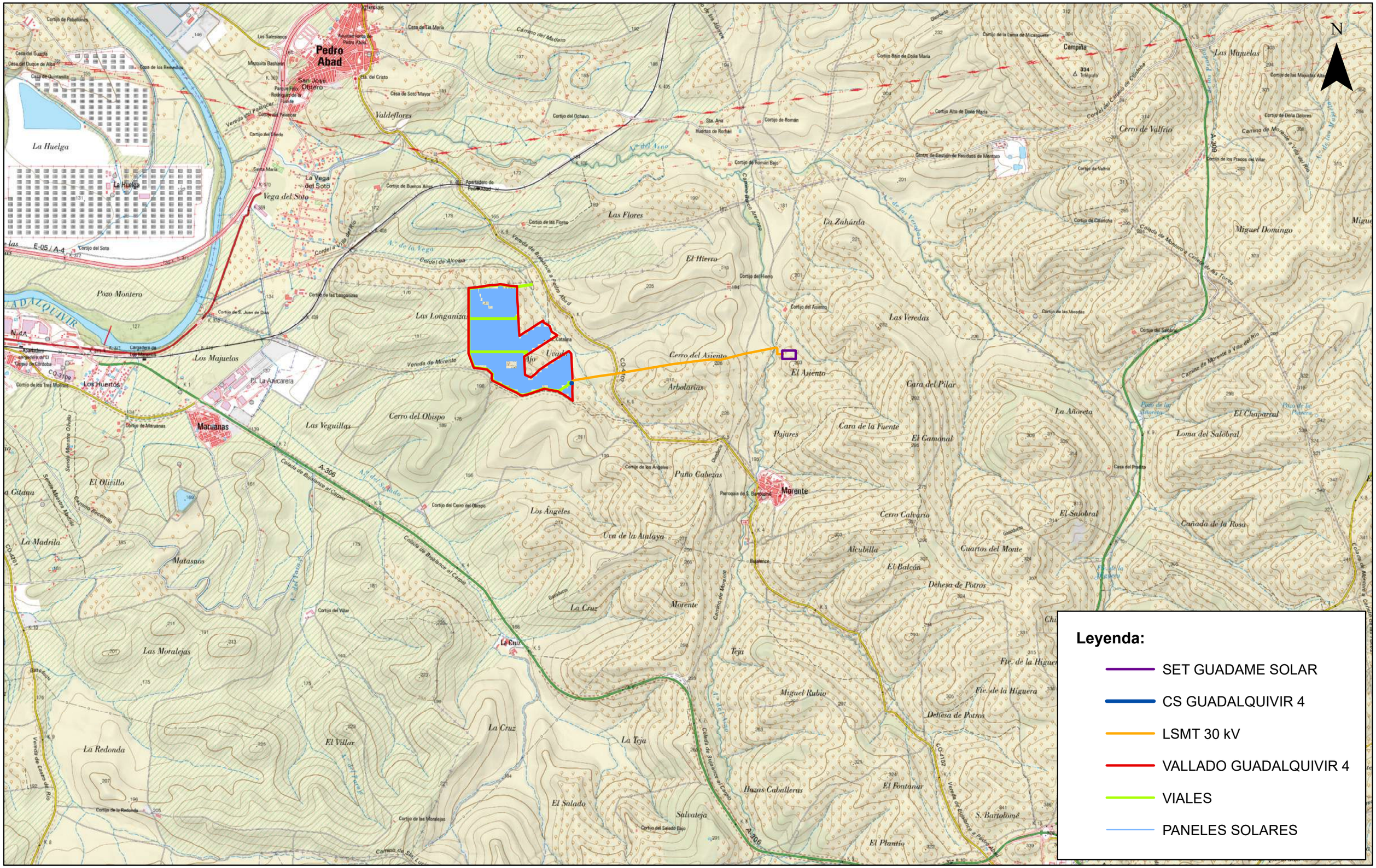
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

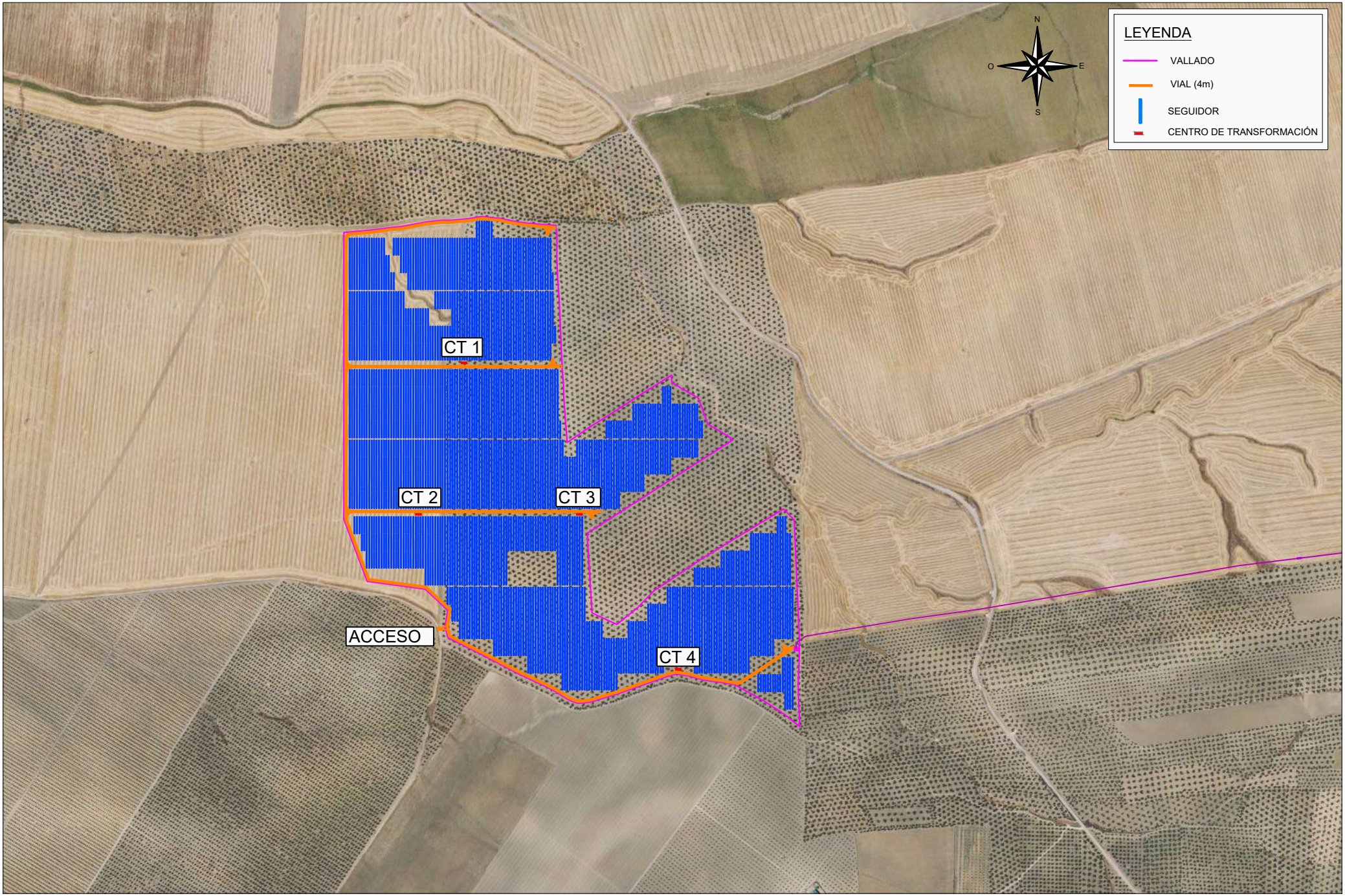
Plano 1: Localización general.
Plano 2. Localización detalle.
Plano 3. Replanteo
Plano 4. Acceso, caminos interiores e instalaciones auxiliares
Plano 5 Alternativas.
Plano 6. Pendiente
Plano 7. Hidrología
Plano 8. Hidrogeología.
Plano 9. Geología I.
Plano 10. Geomorfología.
Plano 11. Edafología.
Plano 12: Erosión
Plano 13. Vegetación I
Plano 14. Vegetación II.
Plano 15: HIC´s
Plano 16. Fauna I.
Plano 17. Fauna II
Plano 18. EENNPP.
Plano 19. Paisaje I.
Plano 20. Paisaje II.
Plano 21. Paisaje III



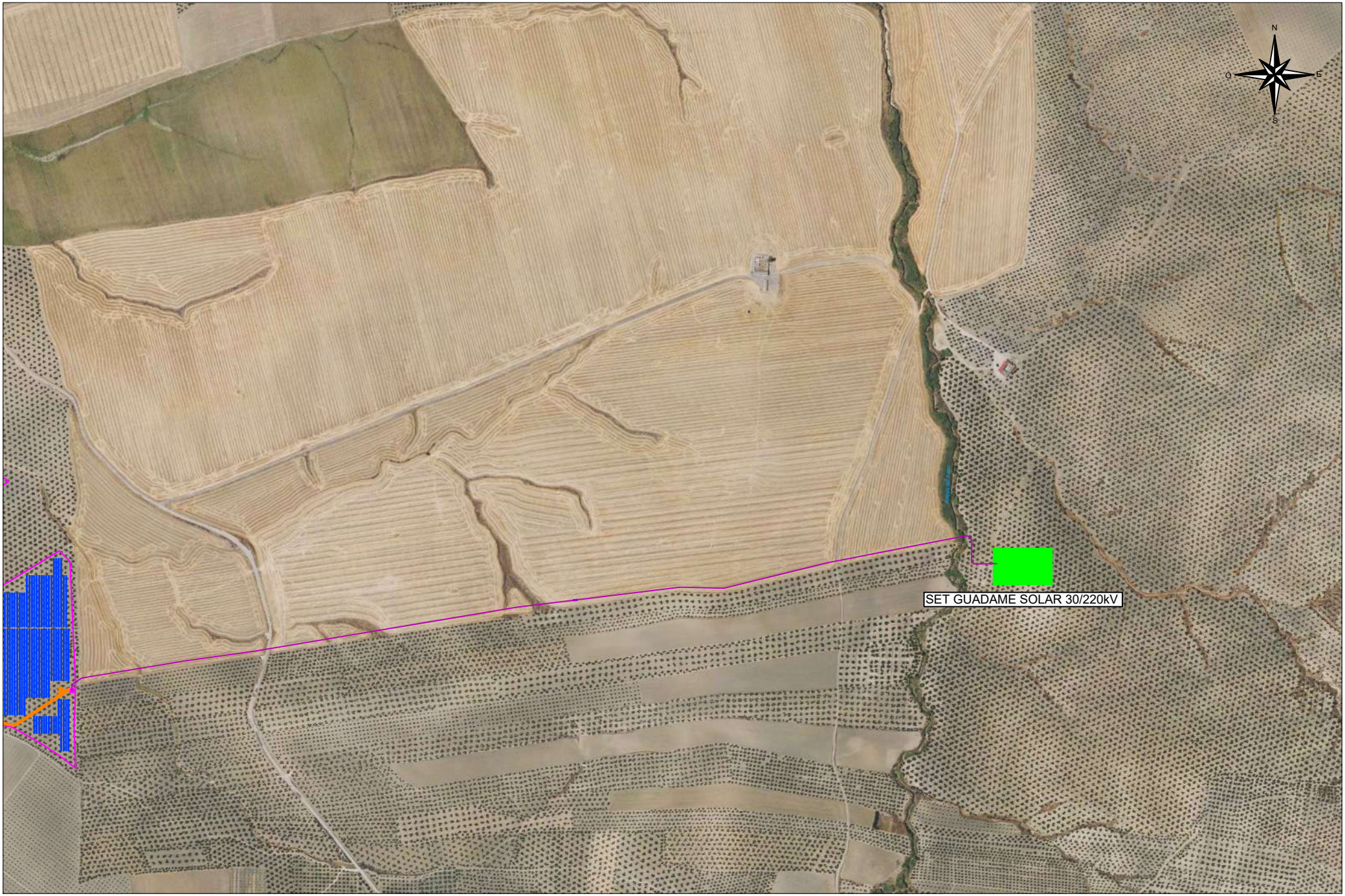
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:100.000	**PLANO:** LOCALIZACIÓN GENERAL	**PLANO** 1 **HOJA** 1 DE 1



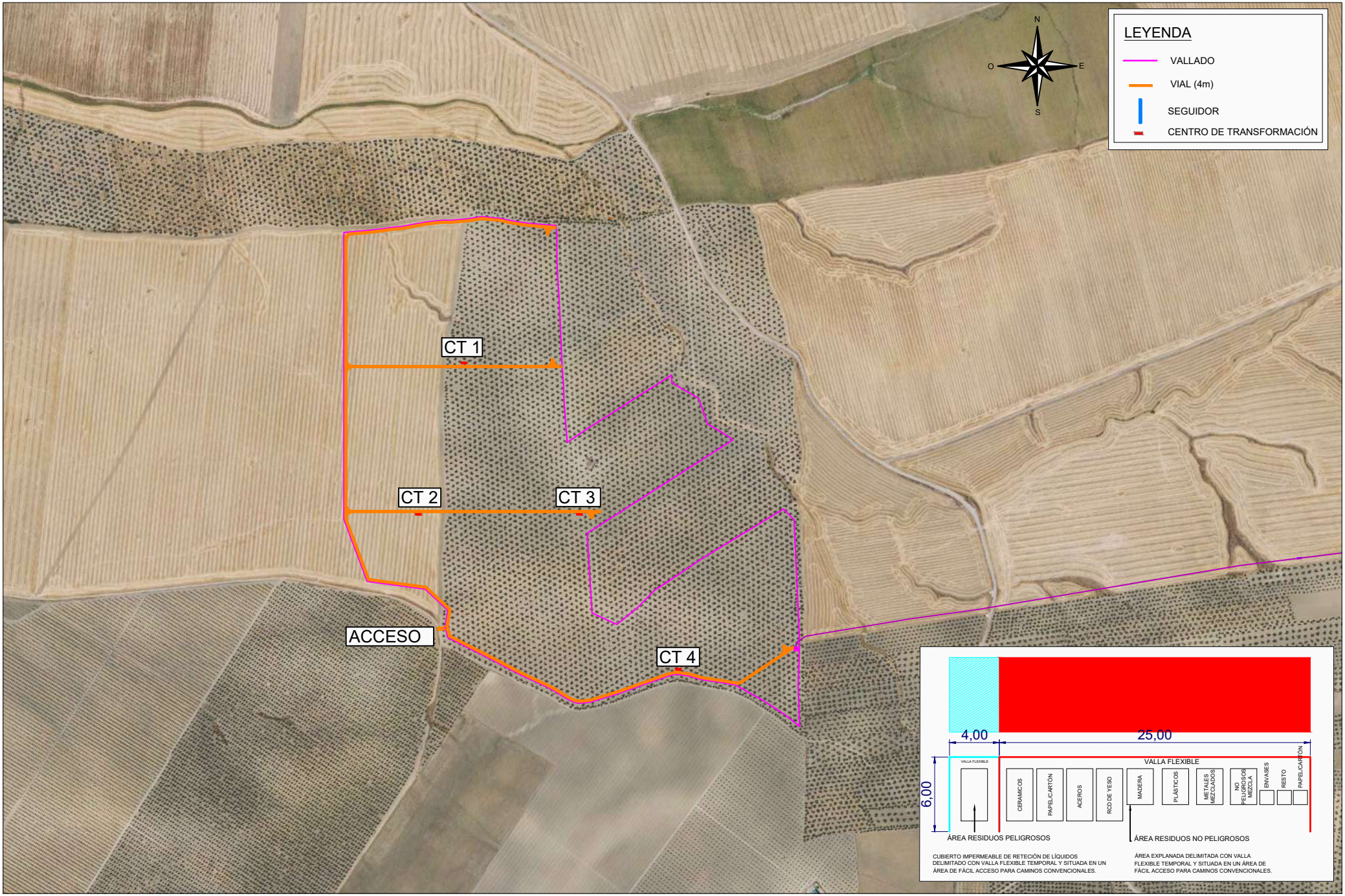
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:30.000	**PLANO:** LOCALIZACIÓN DE DETALLE	**PLANO** 2 **HOJA** 1 DE 1



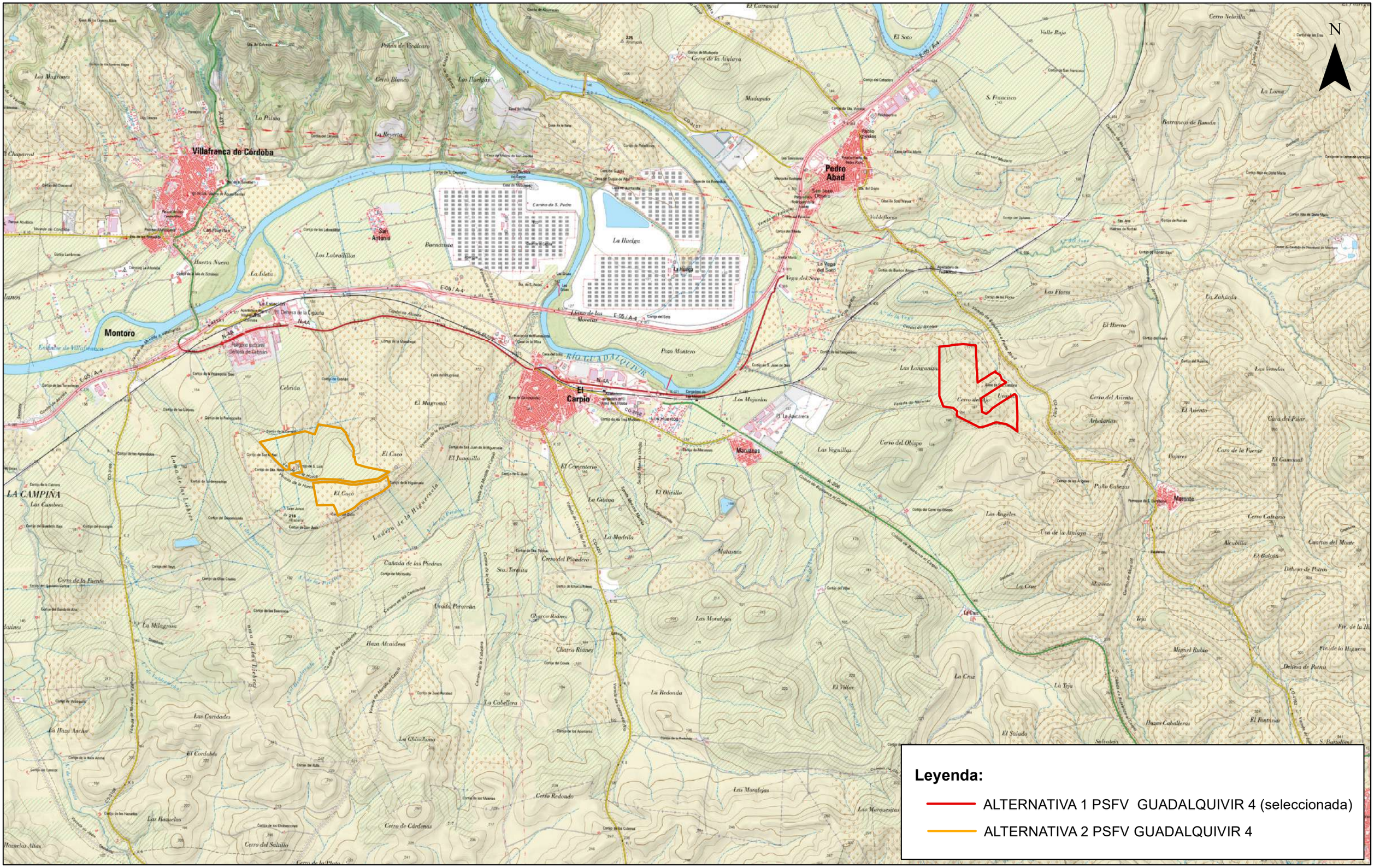
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" DE 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	Marzo 2024	REPLANTEO	3
			ESCALA 1:10.000		HOJA 1 DE 2



PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" DE 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	Marzo 2024	REPLANTEO	3
			ESCALA 1:10.000		HOJA 2 DE 2



PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" DE 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	Marzo 2024	ACCESO, CAMINOS INTERNOS E INSTALACIONES AUXILIARES	4
			ESCALA 1:10.000		HOJA 1 DE 1



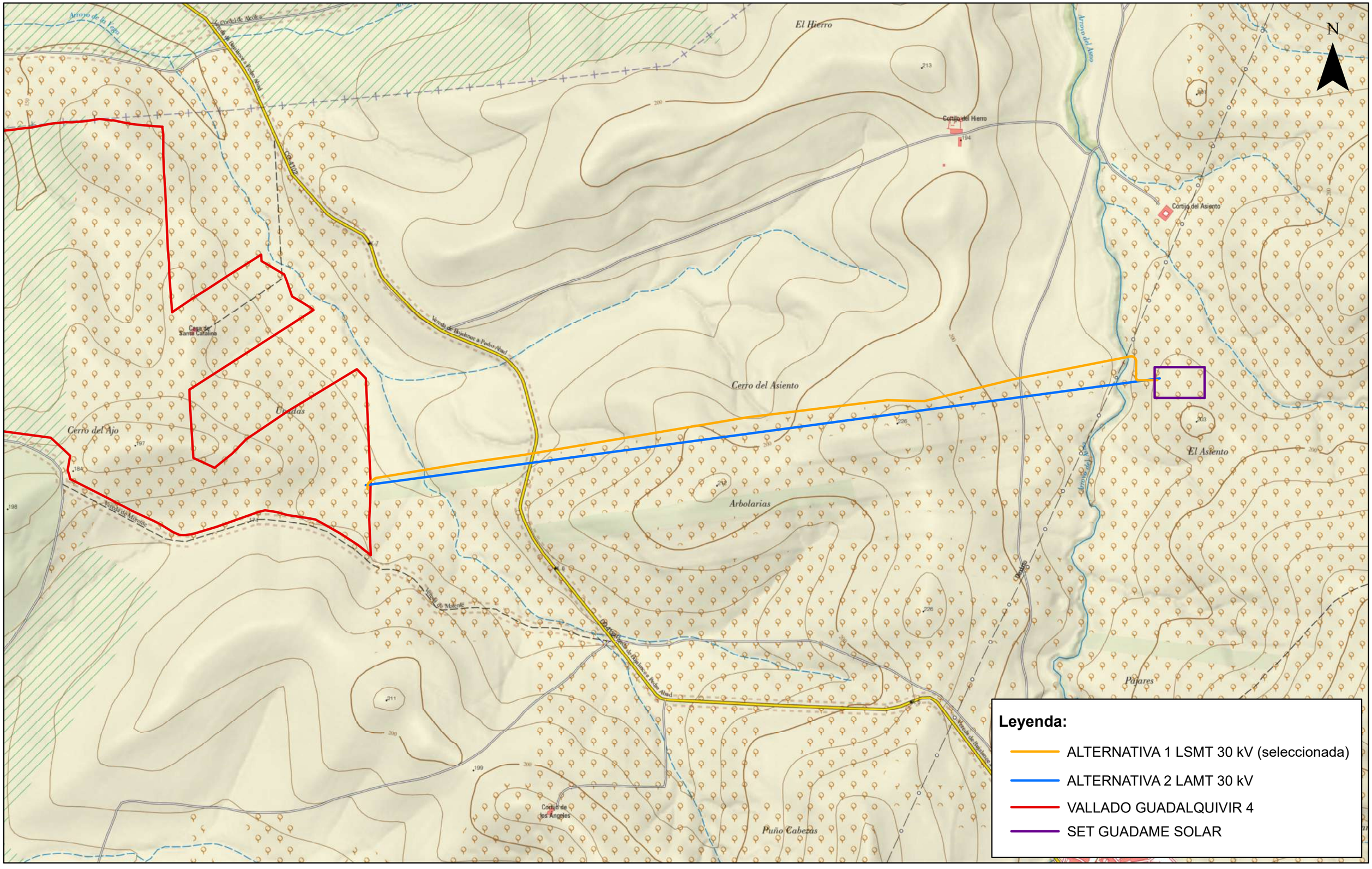
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:40.000	**PLANO:** ALT ERNAT IVAS PSFV GUADALQUIVIR 4	**PLANO** 5 **HOJA** 1 DE 4

N

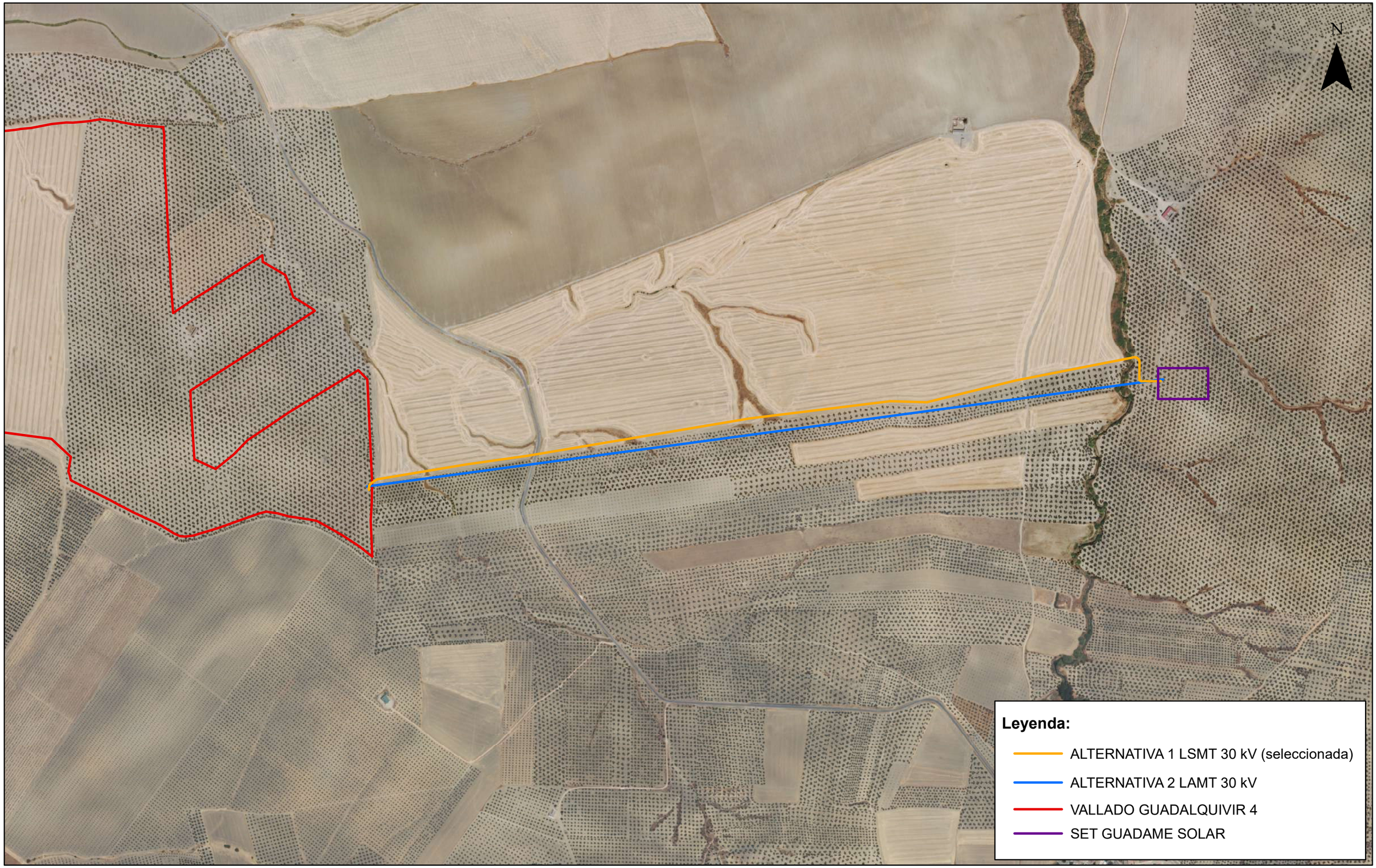
Leyenda:

- ALTERNATIVA 1 PSFV GUADALQUIVIR 4 (seleccionada)
- ALTERNATIVA 2 PSFV GUADALQUIVIR 4

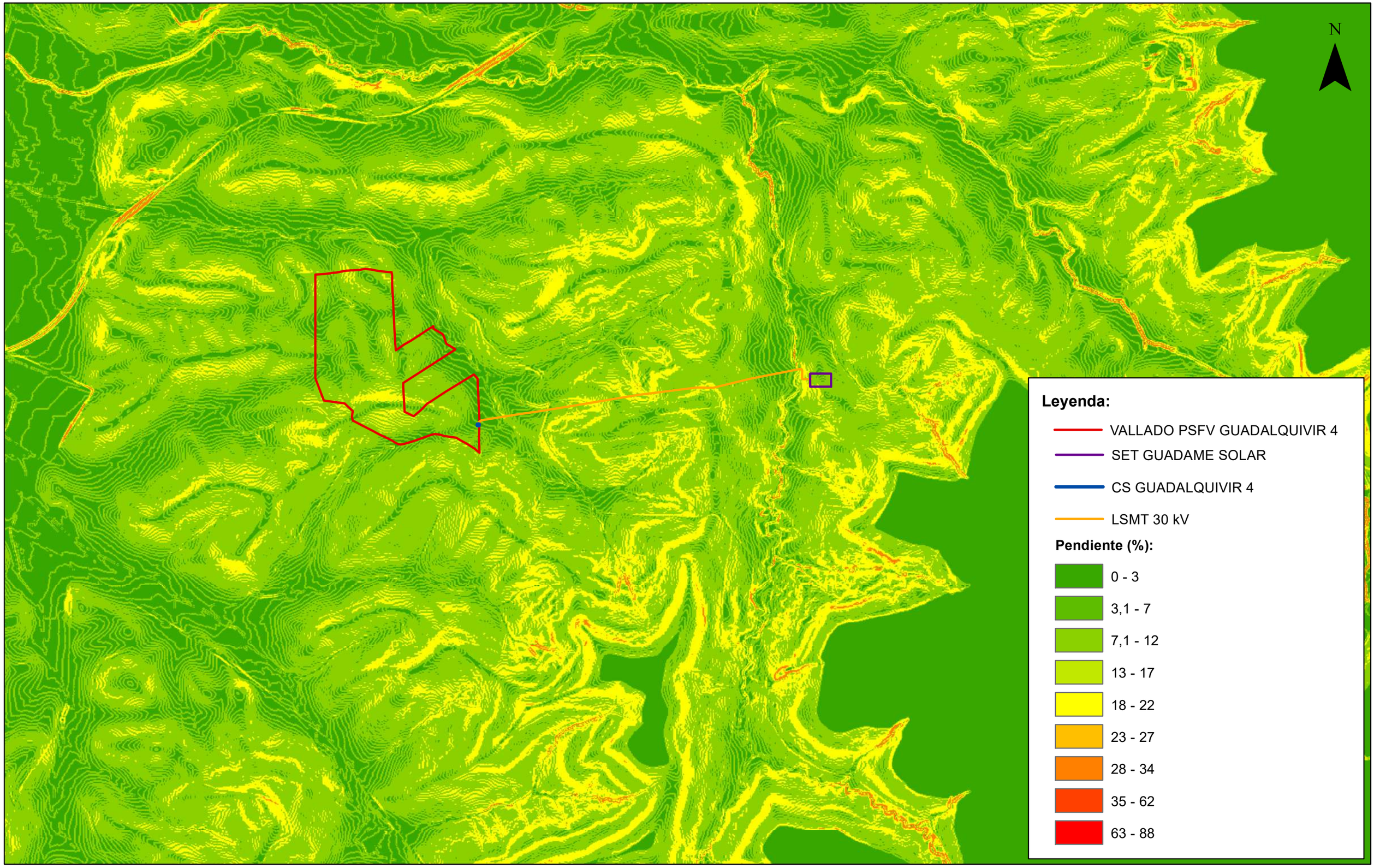
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:40.000	**PLANO:** ALT ERNAT IVAS PSFV GUADALQUIVIR 4 SOBRE ORTOFOTO	**PLANO** 5 **HOJA** 2 DE 4



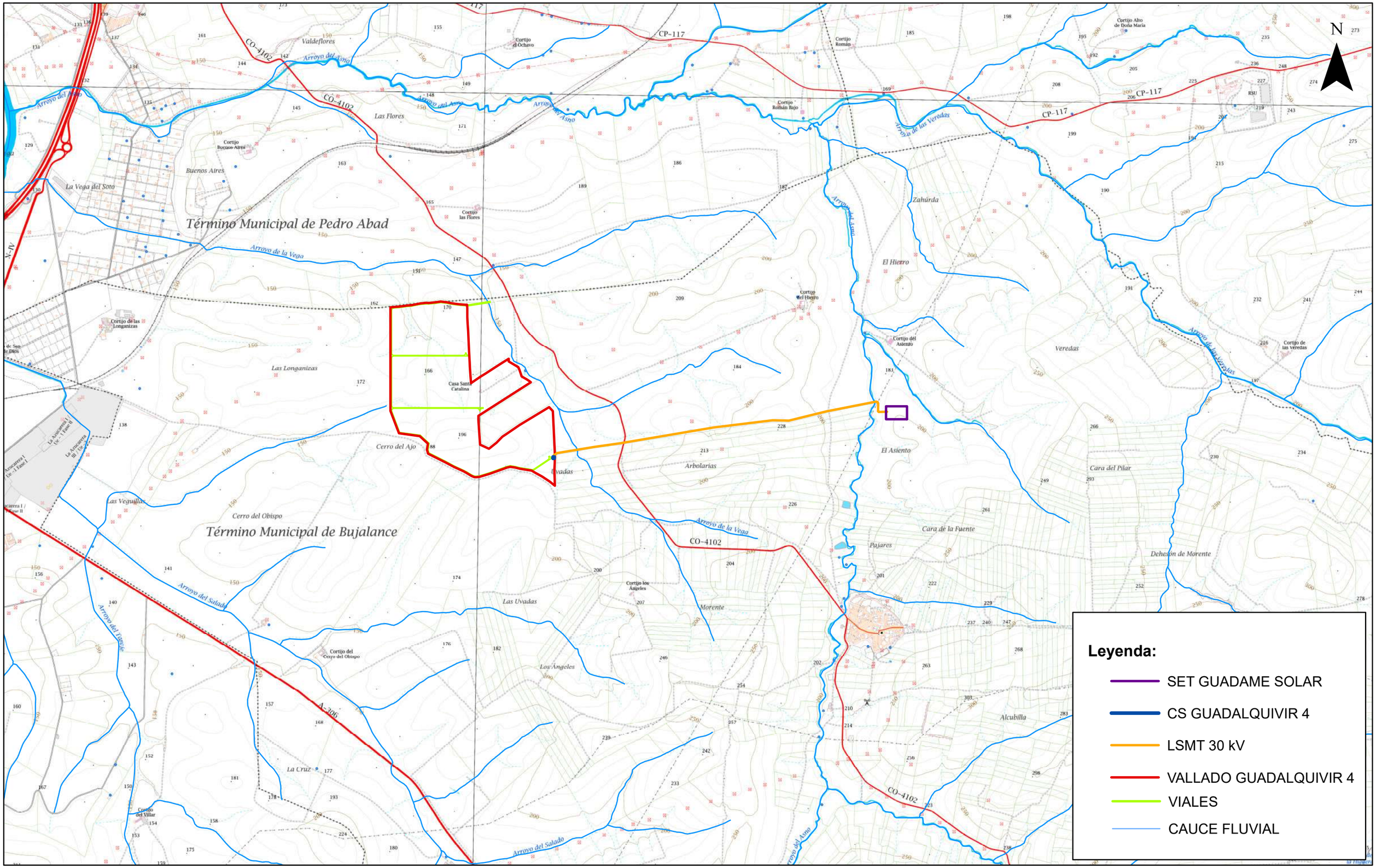
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:8.000	**PLANO:** ALTER NATIVAS DE TR AZ ADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN	**PLANO** 5 **HOJA** 3 DE 4



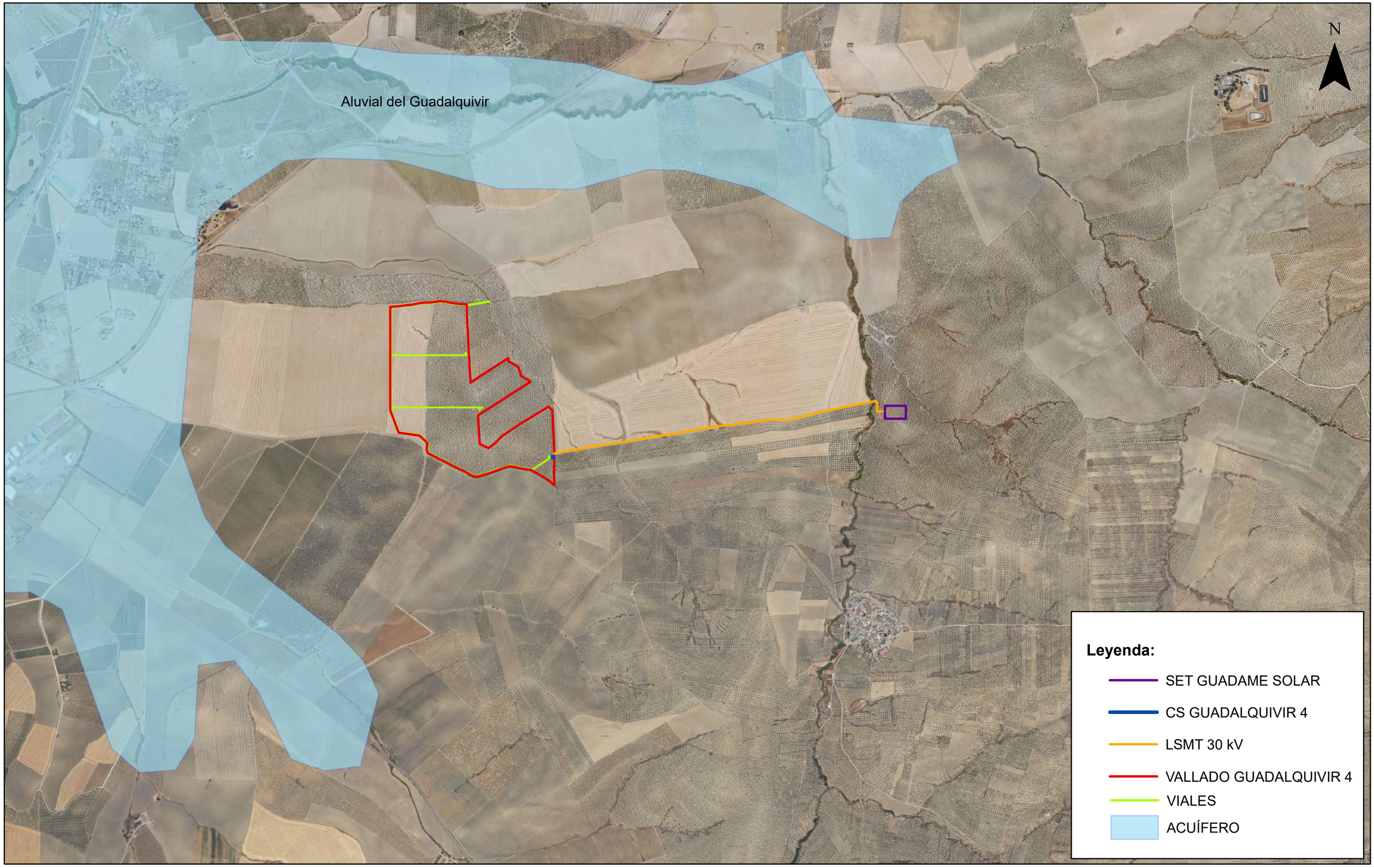
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:8.000	**PLANO:** ALTER NATIVAS DE TR AZ ADO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN	**PLANO** 5 **HOJA** 4 DE 4



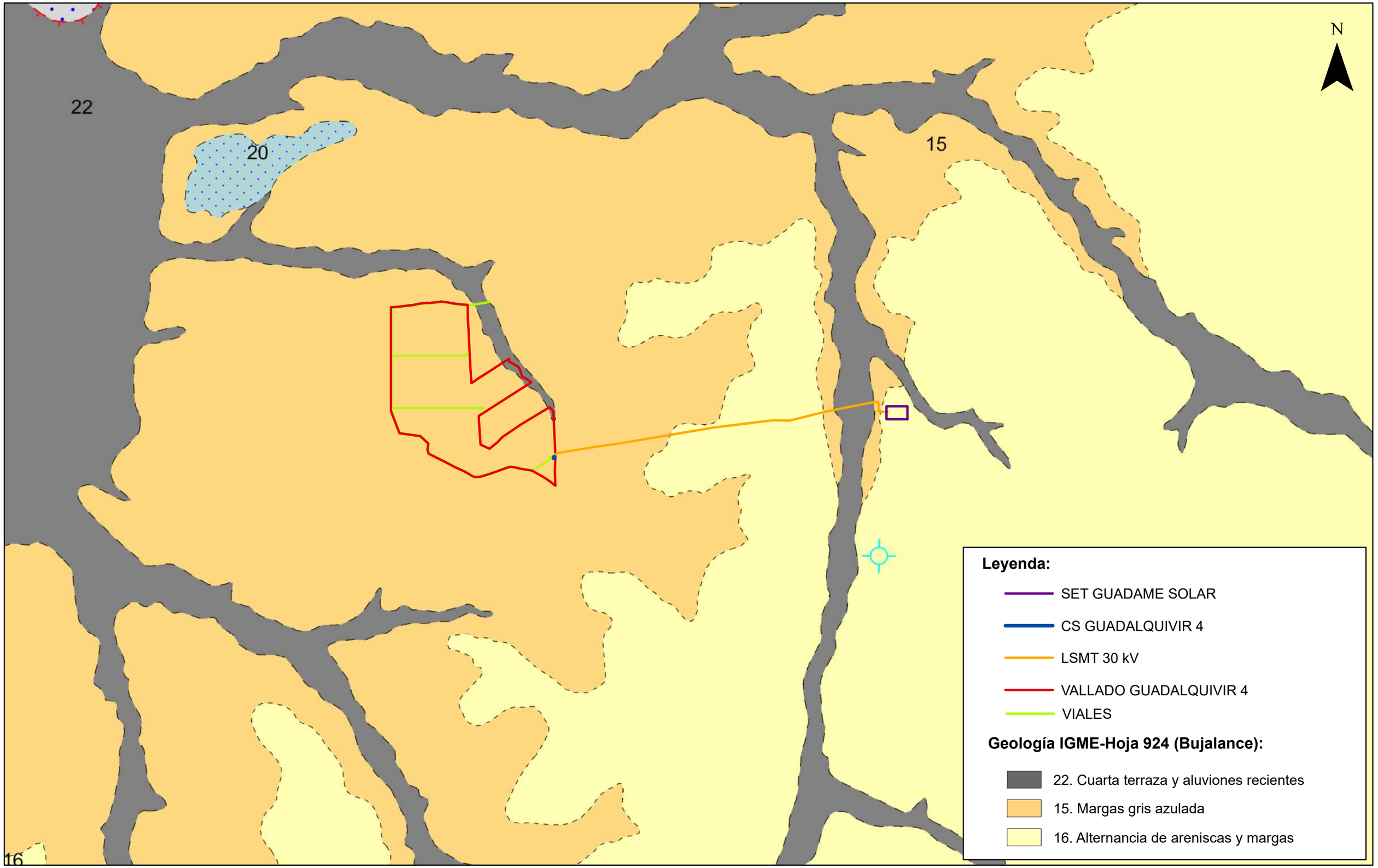
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** PENDIENTE	**PLANO** 6 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** HIDROLOGÍA	**PLANO** 7 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** HIDROGEOLOGÍA	**PLANO** 8 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** GEOLOGÍA	**PLANO** 9 **HOJA** 1 DE 1

N

Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

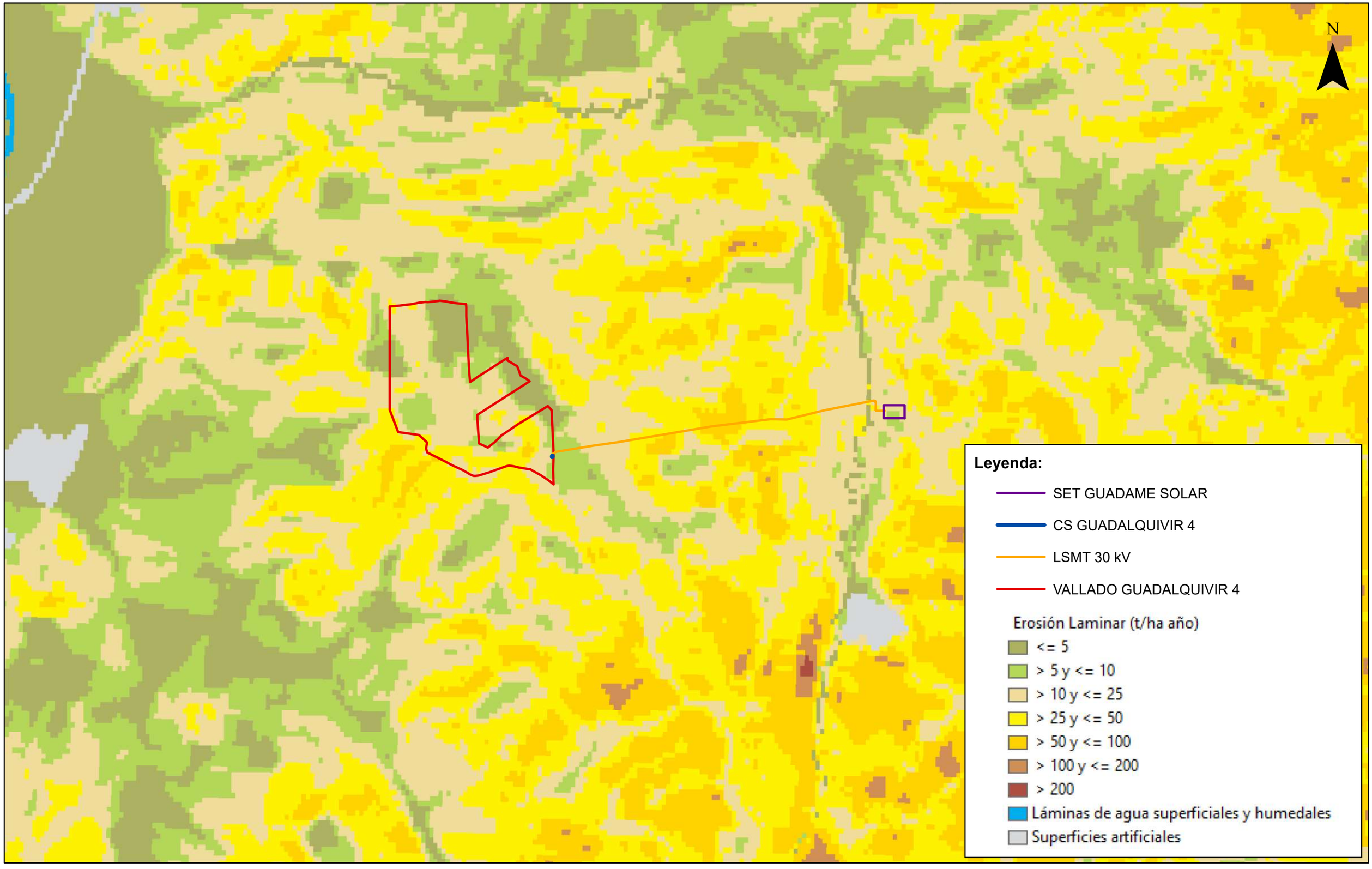
Unidades geomorfológicas:

- Colinas y lomas de disección
- Lecho fluvial actual y llanura de inundación

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** GEOMORFOLOGÍA	**PLANO** 10 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** EDAFOLOGÍA	**PLANO** 11 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** EROSIÓN	**PLANO** 12 **HOJA** 1 DE 1

N

Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

Serie de vegetación potencial Rivas-Martinez:

- 24ea. Serie mesomediterranea betica, marianense y araceno-pacense basofila de Quercus rotundifolia o encina (Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP,encinares.
- 27b. Serie termomediterranea betico-algarviense seco-subhumedo-humeda basofila de Quercus rotundifolia o encina (Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum)
- I. Geomegaseries riparias mediterraneas y regadios(R).

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** VEGETACIÓN I. VEGETACIÓN POTENCIAL	**PLANO** 13 **HOJA** 1 DE 1

N

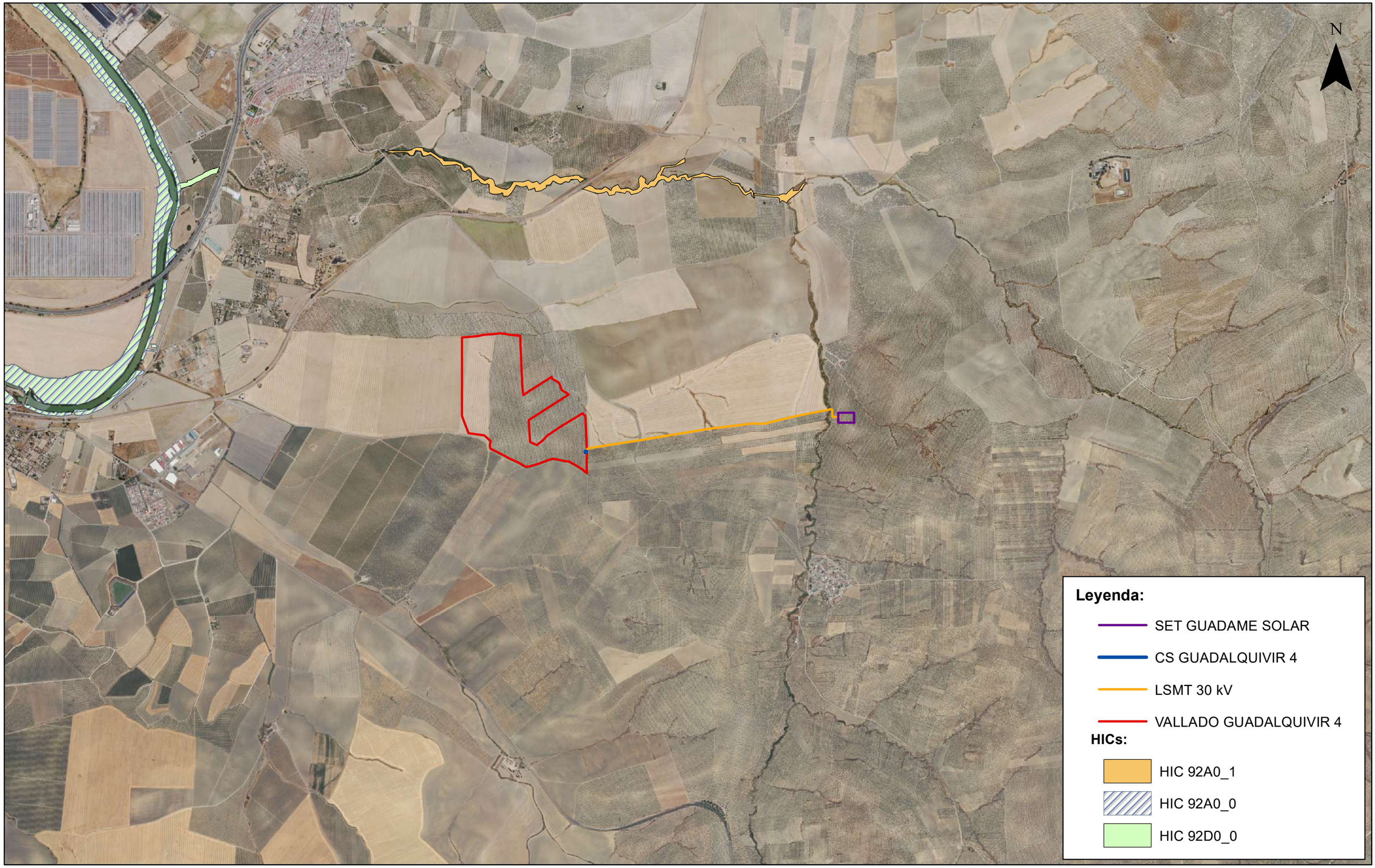
Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

Usos del suelo SIOSE 2014-CORINE 2018:

- USO AGRÍCOLA_CULTIVOS HERBÁCEOS
- USO AGRÍCOLA_OLIVAR
- PASTIZAL / HERBAZAL
- URBANO

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:19.000	**PLANO:** VEGETACIÓN II. VEGETACIÓN ACTUAL	**PLANO** 14 **HOJA** 1 DE 1



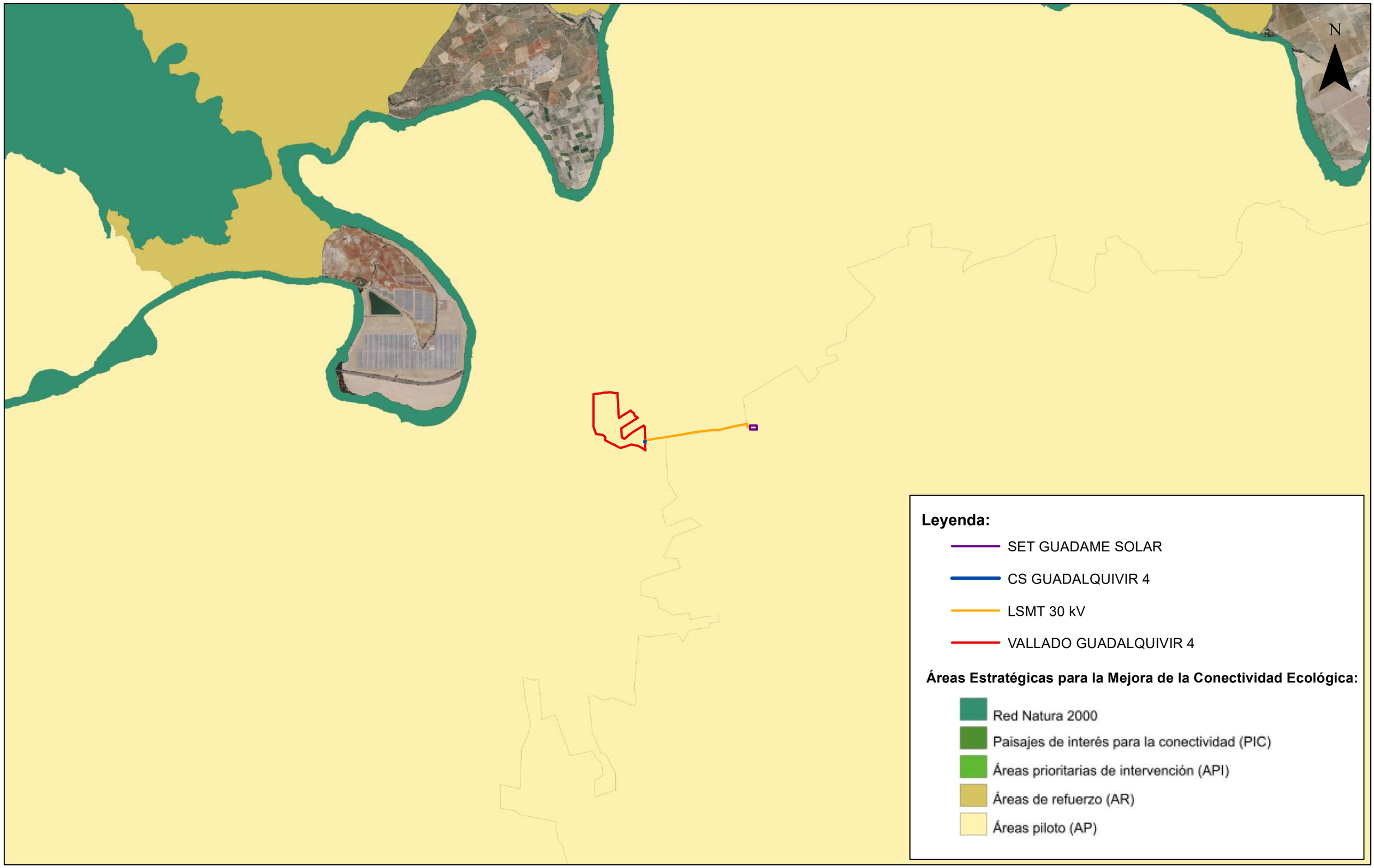
PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:25.000	**PLANO:** VEGETACIÓN III. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	**PLANO** 15 **HOJA** 1 DE 1

N

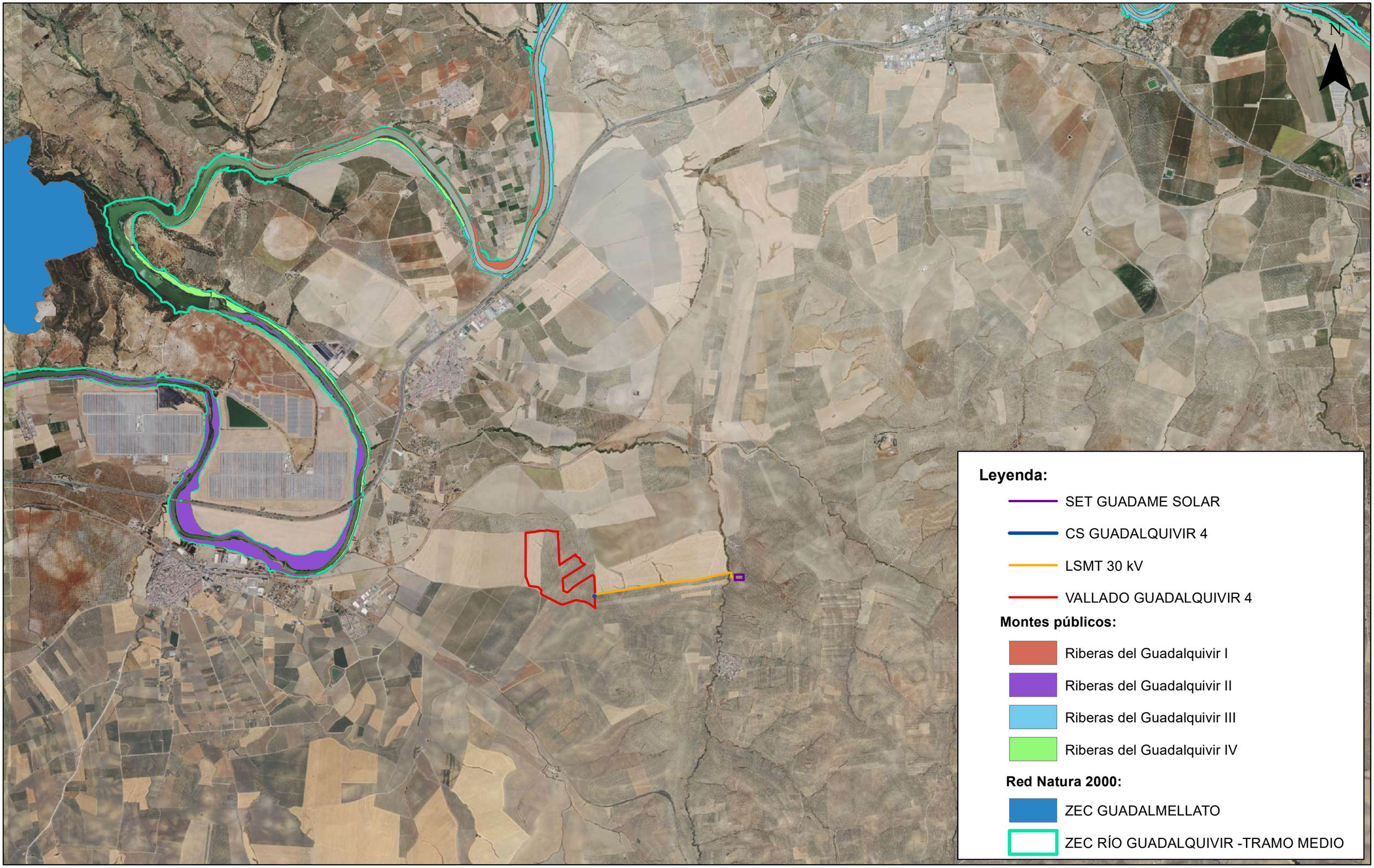
Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4
- Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE)
- Zona de Importancia para los Mamíferos (ZIM)
- Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Ámbito del Águila Imperial
- Zona de Alimentación de Aves Necrófagas
- Ámbito de Esteparias
- IBA (232)- Campiña Alta de Córdoba

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:60.000	**PLANO:** FAUNA I. ZONAS DE INTERÉS PARA LA FAUNA	**PLANO** 16 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:60.000	**PLANO:** FAUNA II. CONECTIVIDAD ECOLÓGICA	**PLANO** 17 **HOJA** 1 DE 1



PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:45.000	**PLANO:** ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	**PLANO** 18 **HOJA** 1 DE 1

N

Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

Áreas Paisajísticas:

- Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros
- Campiñas de piedemonte
- Serranías de baja montaña
- Valles, vegas y marismas interiores

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:45.000	**PLANO:** PAISAJE I. ÁREAS PAISAJÍSTICAS	**PLANO** 19 **HOJA** 1 DE 1

N

Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

Unidades fisionómicas del Paisaje:

- Breñal arbolado
- Cultivos herbáceos en regadío
- Dehesa
- Embalses y láminas de agua
- Olivar
- Pastizal
- Roquedales calizos
- Tierra calma o de labor
- Urbano y periurbano
- Vega y/o llanura de inundación
- Vegetación de ribera

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:30.000	**PLANO:** PAISAJE II. UNIDADES DEL PAISAJE	**PLANO** 20 **HOJA** 1 DE 1

N

Leyenda:

- SET GUADAME SOLAR
- CS GUADALQUIVIR 4
- LSMT 30 kV
- VALLADO GUADALQUIVIR 4

Cuenca visual:

- No visible
- Visible

PROMOTOR: GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	**CONSULTOR:** ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**TÍTULO DE PROYECTO:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)	**FECHA:** Marzo, 2024 **ESCALA:** 1:40.000	**PLANO:** PAISAJE III. VISIBILIDAD	**PLANO** 21 **HOJA** 1 DE 1

ANEXO II

ESTUDIO ACÚSTICO

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

Firmado digitalmente por LAGUNA GAMEZ MOISES - 44580816P
Fecha: 2024.04.01 09:32:59 +01'00'

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

Estudio acústico predictivo en relación a la contaminación acústica asociada a una nueva planta solar fotovoltaica junto con sus infraestructuras de evacuación de energía de 43,15 MW_p de potencia (33 MW_n nominales en el punto de conexión) a emplazar en el término municipal de Bujalance (provincia de Córdoba). Para tal fin, se analiza la incidencia sobre el medioambiente de los focos ruidosos definidos en el proyecto de actividad, teniendo en cuenta posibles impactos indirectos, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos legales en cuanto a ruido y vibraciones establecidos en la legislación aplicable en la comunidad autónoma de Andalucía.

Adicionalmente, se procederá a una comparación entre la emisión sonora prevista por la actividad respecto del actual ambiente sonoro del entorno, a modo de análisis cualitativo.

Para ello se emplea metodología de cálculo de emisión y propagación acústica legalmente aceptada implementadas en software de simulación acústica dedicado para tales fines.

La presente versión de este documento anula y sustituye a la anterior (código $2023/48_{(v2)}$), por subsanar algunas erratas formales.

El redactor del estudio es **técnico competente** conforme a los requisitos establecidos en el artículo 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero. Ver Anexo 3.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **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 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (texto consolidado, enero de 2016).
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto - Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.
- **Decreto 6/2012**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (texto consolidado, junio 2020).

- **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- DGMR SourceDB v1.1. *IMAGINE Project (Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment)*.

- Guía básica de recomendaciones para la aplicación de los métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU). *Recomendaciones para su aplicación a la evaluación del ruido de fuentes industriales, carreteras, ferrocarriles y aglomeraciones*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Noviembre 2021
- WG-AEN: *European Comission. Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2, 13 January 2006*.

Resulta de aplicación la legislación estatal básica en relación con la evaluación y gestión de la contaminación acústica en todo el territorio del Estado, la **Ley 37/2003**, del Ruido y sus reglamentos de desarrollo posterior.

La metodología de evaluación de los índices de ruido se define en los anexos del **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre:

> **ANEXO 2: MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO**
>
> 2. Métodos de cálculo del L_{den} y L_n.
> Los métodos de cálculo recomendados (…), son los siguientes:
> Ruido industrial: ISO 9613-2: «Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo».
> (…)
> Ruido de aeronaves: ECAC.CEAC Doc. 29 «Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles», 1997. (…)
> Ruido del tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCCSTB)», mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133». Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten a la «Guía del ruido de los transportes terrestres, apartado previsión de niveles sonoros, CETUR 1980».
> Ruido de trenes: El método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996. (…)

Sin embargo, el Anexo II anteriormente citado fue modificado posteriormente por la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, mediante la cual se establece el método armonizado CNOSSOS-EU como el de referencia para la determinación de los índices de ruido. A su vez, la **Orden PCM/80/2022**, de 7 de febrero introdujo ciertas modificaciones en la formulación del método tras revisión técnica del mismo:

> **Artículo único.** Modificación del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
> (…)
>
> **Disposición final segunda. Entrada en vigor.**
> La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado (10/02/2022).

Los criterios acústicos específicos a considerar son definidos en profundidad en el **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, de aplicación al caso en particular que se evalúa en el presente informe:

CAPÍTULO I: **DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 2. Definiciones.
A efectos de lo establecido en este real decreto, (…), se entenderá por:
(…)
m) Valor límite: un valor de un índice acústico que no debe ser sobrepasado y que de superarse, obliga a las autoridades competentes a prever o a aplicar medidas tendentes a evitar tal superación. Los valores límite pueden variar en función del emisor acústico, (ruido del tráfico rodado, ferroviario o aéreo, ruido industrial, etc.), del entorno o de la distinta vulnerabilidad a la contaminación acústica de los grupos de población; pueden ser distintos de una situación existente a una nueva situación (cuando cambia el emisor acústico, o el uso dado al entorno).
(…)

CAPÍTULO III: **ZONIFICACIÓN ACÚSTICA. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA.**

SECCIÓN 2.ª OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas.
1. En las áreas urbanizadas existentes se establece domo objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del Anexo II.
2. En el resto de áreas urbanizadas (…).
3. (…) espacios naturales delimitados (…).
4. Como objetivo de calidad acústica aplicable (…) en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO IV: **EMISORES ACÚSTICOS. VALORES LÍMITE DE EMISIÓN E INMISIÓN.**

Artículo 24. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades.
1. Toda nueva instalación, establecimiento o actividad (…) deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.
(…)
2. De igual manera, cuando por efectos aditivos derivados (…), se superen los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en los artículos 14 y 16, esa actividad deberá adoptar las medidas necesarias para que tal superación no se produzca.
3. (…)
4. (…)
5. (…)

Artículo 25. Cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido aplicables a los emisores acústicos
1. (…) se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido (…), cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplan, para el periodo de un año, que:
    a. Infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias, (…)
    b. Infraestructuras portuarias y actividades (…).
        i. Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.
        ii. (…).
        iii. (…).

ANEXO II
Objetivos de Calidad Acústica
Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

	Tipo de área acústica	**Índices de ruido**		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen[1]	[2]		

Los objetivos de calidad acústica (…) están referenciados a una altura de 4 m.

ANEXO III
Emisores acústicos. Valores límite de inmisión
Tabla B1. Valores límites de inmisión aplicables a infraestructuras portuarias y actividades

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c uso recreativo y de espectáculos	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Aunque existe una legislación estatal de carácter básico en la que se establecen los criterios de gestión y evaluación de la contaminación acústica en general, así como el control de los emisores acústicos en particular, las competencias en materia de medio ambiente (por lo tanto, también en cuanto al control del ruido) están transferidas a las Comunidades Autónomas y, en última instancia, a los Ayuntamientos.

Por esta razón, el siguiente análisis normativo se ceñirá a la legislación aplicable en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la **Ley 7/2007**, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, que por otra parte se encuentra plenamente adaptado a los criterios básicos definidos en la legislación nacional. a citada Ley fue modificada en el **Decreto 356/2010**, y posteriormente por el **Decreto-Ley 5/2014** y el **Decreto-Ley 3/2015**. En el texto definitivo se establece el vigente listado de categorías de actividades, así como los instrumentos de autorización y control a los que se ven sometidos:

Artículo 74. Estudios acústicos.
Con el fin de permitir la evaluación de su futura incidencia acústica, los promotores de aquellas actuaciones que sean fuentes de ruidos y vibraciones deberán presentar, ante la Administración competente para emitir la correspondiente autorización o licencia, (…), un estudio acústico. (…).

[1] En estos sectores de territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia de entre las mejores técnicas disponibles (…).
[2] Modificación de la Tabla A introducida en el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio: En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

ANEXO I.
Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental
Instrumentos: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Autorización Ambiental Unificada, *procedimiento abreviado* (AAU*), Evaluación Ambiental (EA), Calificación Ambiental (CA), Declaración responsable (CA-DR).

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO
2	**Instalaciones energéticas**	
2.6	Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que: a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (…), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales (…)	AAU
2.6bis	Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha	AAU*
2.7	Instalaciones de las categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas	CA

La legislación anterior tiene su desarrollo reglamentario en el **Decreto 6/2012**, donde se especifican los métodos de evaluación de emisores acústicos, se definen los objetivos de calidad acústica en las diferentes zonificaciones sensibles y se establecen los contenidos mínimos que deben satisfacer los estudios acústicos. Se destaca a continuación el articulado que afecta a la actividad evaluada

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 3. Definiciones
(…) a los efectos de este Reglamento, se entiende por:
a. Ambulancia tradicional: (…).
b. Personal técnico competente: Persona que posea titulaciones académicas o experiencia profesional suficiente habilitantes para la realización de estudios y ensayos acústicos, así como para expedir certificaciones de cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústicas. Se considera experiencia trabajar en el campo de la contaminación acústica por espacio superior a cinco años y haber realizado un mínimo de veinte estudios y ensayos.
c. Zona tranquila en aglomeraciones: (…).
d. Zona tranquila en campo abierto: (…).
e. Pieza habitable: (…).

TÍTULO II: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE CALIDAD ACÚSTICA

CAPÍTULO I: ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

Artículo 6. Áreas de sensibilidad acústica
1. Las áreas de sensibilidad acústica, serán aquellos ámbitos territoriales donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por cada Ayuntamiento (…).
2. (…).
3. (…)
4. (…).
5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de sensibilidad acústica vendrán delimitadas por el uso característico de la zona, entendiendo por este, el uso que (…) suponga un porcentaje mayor al resto de los usos considerados en dicha área.

Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica
1. En las áreas urbanizadas existentes, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido (…)
   a. Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de (…) la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor:

TABLA I: OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES, EN DECIBELIOS ACÚSTICOS CON PONDERACIÓN A (dBA)

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c uso recreativo y de espectáculos	70	70	60
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores de territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	Sin determinar		
g	Espacios naturales que requieran de una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar		

(1) En estos sectores de territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles (…)
Nota: los objetivos de calidad acústica están referidos a una altura de 4 m.

En estas áreas de sensibilidad acústica las Administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos (…)

b. En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla I que le sea de aplicación.

2. Para las nuevas áreas urbanizadas (…)
3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados como área acústica de tipo g) se establecerán por el Ayuntamiento para cada caso en particular (…)
4. A los edificios que, cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, (…), les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla IV. Para el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, se aplicarán medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles

TÍTULO III. NORMAS DE CALIDAD ACÚSTICA

CAPÍTULO I: OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN EL ESPACIO INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 27. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior

1. (…) objetivo de calidad acústica para el ruido y para las vibraciones la no superación en el espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, administrativo y de oficinas, hospitalarios, educativos o culturales, (…):

TABLA IV: OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDOS APLICABLES AL ESPACIO INTERIOR HABITABLE DE EDIFICACIONES DESTINADAS A VIVIENDA, USOS RESIDENCIALES, HOSPITALARIOS, EDUCATIVOS O CULTURALES Y ADMINISTRATIVOS O DE OFICINAS (EN dBA)

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
Residencial	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	40	40
	Oficinas	45	45	45
Sanitario	Zonas de estancia	45	45	35

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

CAPÍTULO II: LÍMITES ADMISIBLES PARA RUIDOS Y VIBRACIONES

SECCIÓN 1ª: LÍMITES ADMISIBLES DE RUIDOS

Artículo 29. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a las actividades, maquinarias y equipos, así como a las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario de competencia autonómica y local.

1. Infraestructuras portuarias y actividades: (…):
   a. Emisores acústicos situados en el exterior. (…) toda maquinaria y equipo que, formando parte de una actividad, estén ubicados en el ambiente exterior, deberán adoptar las medidas necesarias para que:
      - No se superen en los locales colindantes (…):
      - No se superen los valores límites establecidos en la siguiente Tabla, evaluados a 1,5 m de altura y a 1,5 m del límite de la propiedad titular del emisor acústico.

TABLA VII. VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A ACTIVIDADES Y A INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS DE COMPETENCIA AUTONÓMICA O LOCAL (EN dBA)

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c uso recreativo y de espectáculos	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

   b. Emisores acústicos situados en el interior (…):
      - 1º: Toda instalación, establecimiento o actividad (…) deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior (…) niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla VII, (…).
      - 2º (…).
      - 3º (…)
      - 4º (…).

Artículo 30. Cumplimiento de los valores límites de inmisión de ruido aplicable las actividades, maquinarias y equipos, así como a las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo o portuario de competencia autonómica y local

1. (…), se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido (…) cuando los valores de los índices acústicos, (…) cumplan, para el periodo de un año, lo siguiente:
   a. Para actividades y nuevas infraestructuras portuarias de competencia autonómica y local:
      i. Ningún valor promedio del año debe superar los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
      ii. Ningún valor diario debe superar en 3 o más de 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
      iii. Ningún valor medido del nivel de presión sonora corregido para el período de tiempo que se establezca (índice $L_{Keq,Ti}$) debe superar en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.

Los contenidos mínimos de los estudios acústicos son desarrollados en Instrucciones Técnicas que figura como apéndices al Decreto 6/2012, de 17 de enero. Se transcribe la que afecta al tipo de actividad evaluada en el presente estudio:

IT.3: CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS

1. ESTUDIOS ACÚSTICOS DE ACTIVIDADES O PROYECTOS DISTINTOS DE LOS DE INFRAESTRUCTURAS SOMETIDOS A AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA O A AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA SEGÚN EL ANEXO DE LA LEY 7/2007, DE 9 DE JULIO, DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

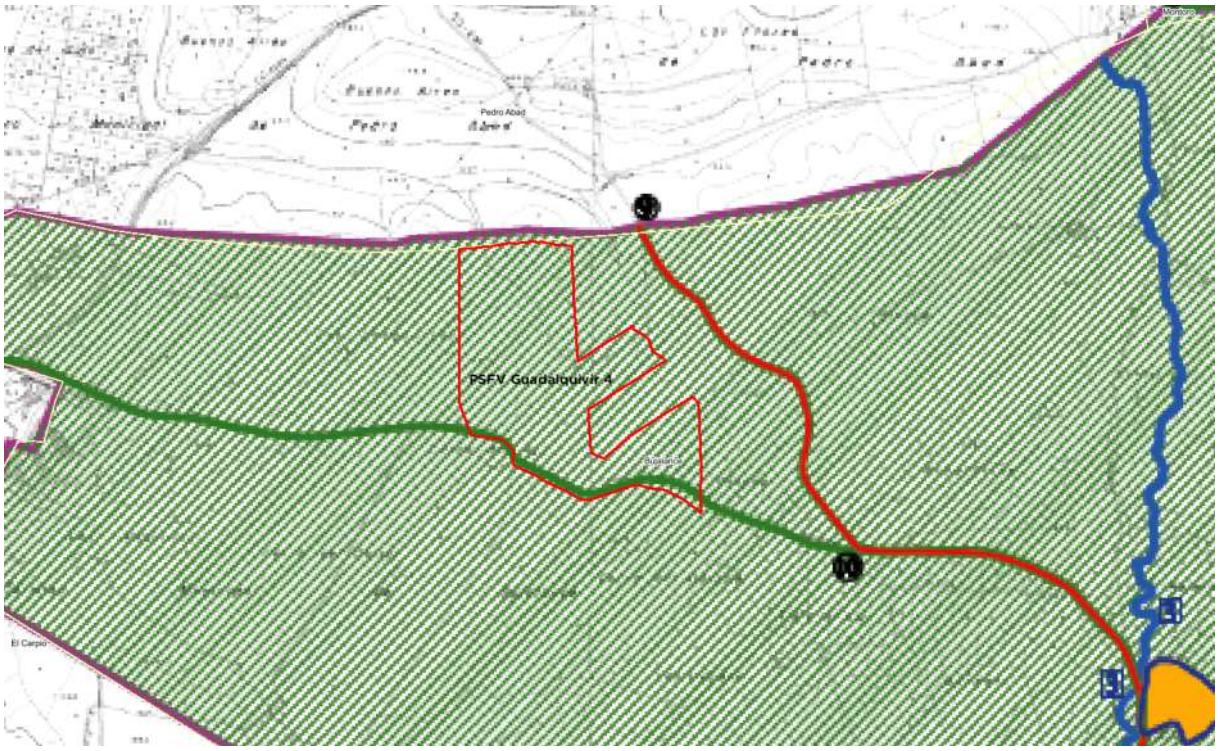
a. Descripción de la actividad y horario de funcionamiento.
b. Caracterización del entorno, ubicación de la parcela y descripción de las edificaciones y locales.
c. Descripción y caracterización acústica de los focos de ruido, tanto de estado preoperacional como del operacional.
d. Evaluación del estado preoperacional.
   Se realizará un análisis previo que comprenderá un plan de medida «in situ», en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona de posible afección de la actividad o proyecto a implantar. En uno de los puntos, la medición debe realizarse, en su caso, durante un mínimo de 24 horas en continuo. En la medida de lo posible, los puntos de muestreo elegidos deberían permitir la repetición de las medidas en el estado operacional. Estos puntos de medición se utilizarían para validar el método de cálculo. En todo caso, se estimarán los niveles preoperacionales de los índices acústicos L_d, L_e y L_n mediante la aplicación de métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de un año y de un día en la situación más desfavorable. Estos niveles se asimilarán a los niveles de ruido de fondo.
e. Predicción del estado operacional.
   Se estimarán los niveles operacionales de los índices acústicos L_d, L_e y L_n mediante la aplicación de métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de un año y de un día en la situación más desfavorable, considerando los efectos indirectos asociados a la actividad como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente, se estimarán los niveles de los índices L_{Kd}, L_{Ke} y L_{Kn} para cada uno de los emisores acústicos de la actividad valorada. Se determinarán las zonas de mayor afección mediante la consideración de todos los factores que puedan afectar a los niveles de ruido (ubicación de los focos, régimen de trabajo, carreteras próximas, viento predominante...). Todos los emisores acústicos se caracterizarán indicando sus espectros de emisión si fueran conocidos, en forma de potencia o de presión acústica. Si estos espectros fuesen desconocidos, se podrá recurrir a determinaciones empíricas o a estimaciones si no se pudiera medir.
f. Análisis del impacto acústico de la actividad.
   Se realizará mediante la comparación de la situación acústica preoperacional y operacional. Se analizará el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas de sensibilidad acústica así como el cumplimiento de los valores límites aplicables a los emisores acústicos de la actividad. Cuando se demuestre que en el estado preoperacional se superan los objetivos de calidad acústica, el estudio acústico justificará que en ningún caso los emisores acústicos de la actividad superan los valores límite de aplicación.
g. Definición de las medidas correctoras a implantar.
   Cuando se prevea como consecuencia del funcionamiento de la actividad un incumplimiento de los valores límites o de los objetivos de calidad de aplicación se estudiarán las medidas correctoras a adoptar. Dichas medidas correctoras deberán quedar identificadas y definidas, justificándose la idoneidad de las mismas mediante los correspondientes cálculos.
h. Programación de medidas «in situ».
   Se programarán mediciones que permitan comprobar, una vez concluido el proyecto, que las medidas adoptadas han sido las correctas, que no se incumplen los objetivos de calidad y que no se superan los valores límites de aplicación.
i. Documentación anexa:
   - Plano de situación de la actividad o proyecto.
   - Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores, los receptores afectados, colindantes y no colindantes, cuyos usos se definirán claramente, y las distintas áreas de sensibilidad acústica, así como otras zonas acústicas.
   - Representación de las líneas isofónicas de los niveles resultantes de los estados preoperacional y operacional.
   - Plano con la situación y las características de las medidas correctoras, así como de sus secciones y alzados, con acotaciones y definiciones de elementos. Asimismo, se deben representar gráficamente los niveles de emisión previstos tras la aplicación de las medidas correctoras.
   - Normas y cálculos de referencia utilizadas para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados.

La instalación evaluada se ubicará hacia el noroeste del término municipal de Bujalance (provincia de Córdoba), en el límite respecto al vecino municipio de Pedro Abad. La futura planta ocupará varias parcelas rústicas con uso actual agrario. El área delimitada se constituye en varias islas con una superficie total vallada de unas 55,18 hectáreas. El listado de parcelas ocupadas (total o parcialmente) y sus correspondientes referencias catastrales se muestra en la siguiente tabla:

El suelo donde se emplazará la actividad es rústico, clasificado como no urbanizable común, sin ningún tipo de protección especial. Existe un diseminado de casas pertenecientes al término municipal de Pedro Abad, así como unas pocas edificaciones en las inmediaciones de la futura planta, la mayor parte de ellas de tipología agraria o industrial, según consulta a Catastro.

En el interior de la zona acotada se proyecta una planta solar fotovoltaica, para generar energía eléctrica a partir de irradiación solar. La evacuación de esta energía se realizará mediante línea soterrada hacia punto de conexión ajeno. La descripción detallada de sus elementos puede verse en el apartado 6.2.2.2.





SUELO NO URBANIZABLE (SNU) PRESERVADO POR VALORES AGRÍCOLAS. LA CAMPIÑA

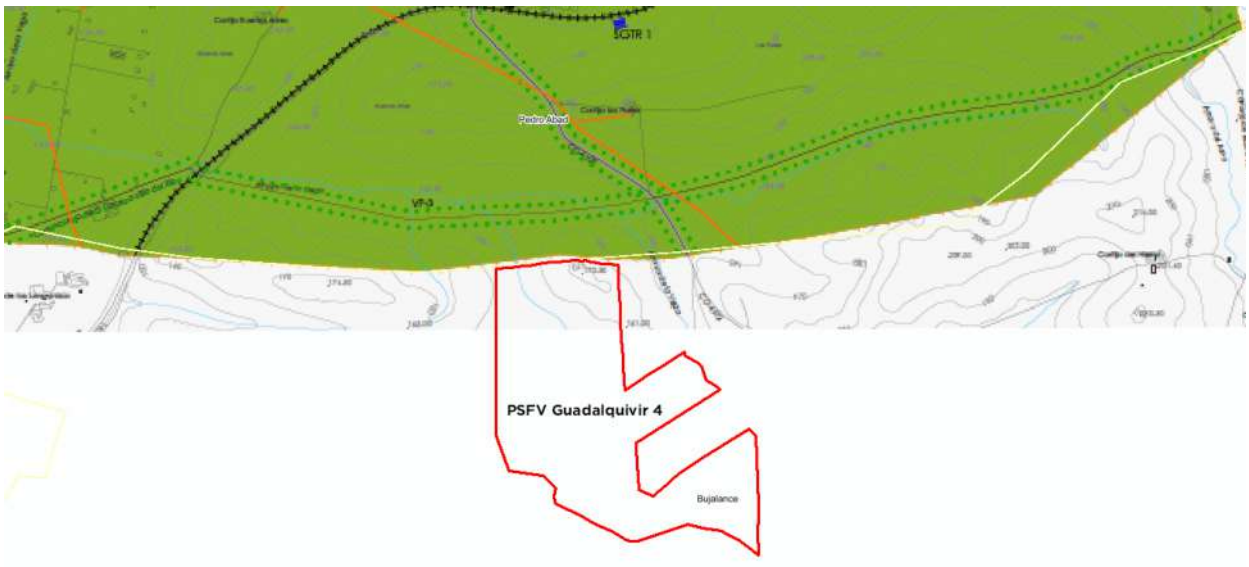
NÚCLEOS URBANOS DE BUJALANCE Y MORENTE (Suelo Urbano y Urbanizable)

SISTEMAS GENERALES EN SUELO URBANO (SG-SU)

SISTEMAS GENERALES EN SUELO APTO PARA URBANIZAR (SG-SAU)

SISTEMAS GENERALES EN SUELO NO URBANIZABLE (SG-SNU)

PROPUESTA DE NUEVO TRAZADO DEL ENLACE DE LA C-329 CON LA N-324



SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR PLANIFICACIÓN TERRITORIAL O URBANÍSTICA

SUELO NO URBANIZABLE DE CARÁCTER NATURAL O RURAL

SISTEMAS GENERALES EN SUELO NO URBANIZABLE

SGTR COMUNICACIONES E INFRAESTRUCTURAS



- Casco urbano
- Ensanche urbano
- Área urbana discontinua
- Asentamiento agrícola disperso
- Urbano dotacional
- Urbano terciario (comercial y hotelero)
- Polígono industrial
- Industria agraria
- Vertedero, escombrera, tratamiento de residuos
- Tratamiento de aguas
- Parque urbano y campos de golf
- Huerto familiar
- Actividad minera y extractiva
- Red viaria
- Red ferroviaria
- Aeropuerto
- Infraestructura energética
- Secano
- Pasto procedente de cultivos abandonados
- Cultivo agrícola con arbolado adehesado
- Matorral
- Otros cultivos leñosos
- Viñedo
- Regadío
- Pastizal
- Prado
- Arbolado abierto (coníferas)
- Arbolado cerrado (coníferas)
- Arbolado abierto (frondosas o mixto)
- Arbolado cerrado (frondosas o mixto)
- Zona natural sin vegetación
- Zona húmeda
- Embalse o canal
- Curso o masa natural de agua







Deben evaluarse todas las tipologías de emisores acústicos enumeradas en el Anexo II, apartado 2 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, preexistentes o proyectados. Por tanto, no se modelizará ruido agrícola, de pequeñas actividades industriales o de tipo comunitario.

Por inspección cualitativa, en la situación preoperacional se considerarán suficientemente significativos tanto el ruido de **infraestructuras viarias** como **ferroviarias**. La caracterización de esta situación es relevante para obtener una comparación objetiva con el potencial impacto acústico de la actividad en relación al *ruido residual*, a título meramente informativo. Cabe indicar que este escenario ajeno a la actividad no sería objeto de evaluación.

En cuanto a la situación operacional, el principal objeto de evaluación será el ruido **industrial** procedente de las instalaciones de la nueva planta fotovoltaica y – si fuera preciso – de las infraestructuras de evacuación.

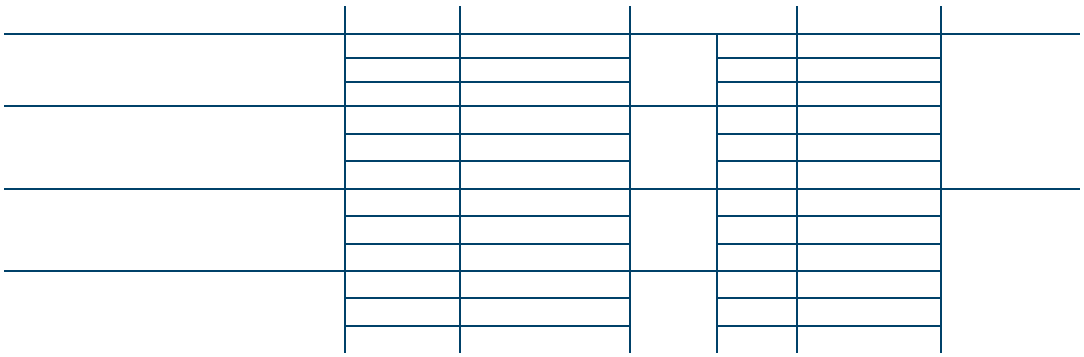
Los focos ruidosos considerados son implementados a partir de datos oficiales, su potencia acústica teórica declarada por el fabricante - cuando se conoce el modelo concreto -, datos facilitados por los proyectistas o experiencias preliminares de NOISESS.

6.2.1.1 Ruido de infraestructuras viarias

Uno de los focos sonoros significativos del área de estudio sería el **tráfico rodado** en las carreteras del entorno, fundamentalmente aquellas de carácter estatal, autonómico o local con tráfico de largo recorrido. No se considerará relevante el viario local empleado fundamentalmente por residentes – salvo vías troncales de acceso a zonas urbanizadas o núcleos de población –, ni tampoco los caminos o sendas rurales para acceso a las fincas cercanas, dado que su aforo podría considerarse insignificante respecto a los focos principales.

Se contabilizan todas las vías con un aforo significativo, obtenido de fuentes oficiales:

- En cuanto a las carreteras de orden provincial o local (CO-4102 y A-306), no se cuenta con datos de aforo pormenorizados, si bien existen varios trazados que pueden afectar al ámbito de estudio. Según recomendaciones de la guía de buenas prácticas WG-AEN, cuando no se dispone de información acerca de la distribución horaria del tráfico, se emplea el siguiente criterio *tipo*:



Los datos generales considerados en la anterior tabla son contrastados con los resultados de la campaña de medidas *in situ* y, si ha lugar, son corregidos.

En el apartado 2.2.1 del Anexo II la Orden PCI/1319/2018 se indica que el modelo debe implementar las velocidades límite de cada tramo, salvo que se encuentran disponibles los datos de mediciones locales. Por tanto, en aquellos tramos donde no se dispone de datos de velocidad de circulación, se emplean los límites de velocidad genéricos de la vía.

En cuanto a la tipología de pavimento, se considera una superficie de hormigón asfáltico con granulometría de hasta 8 mm (SMA 0/8), tal como se indica en la guía de recomendaciones para la aplicación del método CNOSSOS-EU.

Todos los datos faltantes son completados o extrapolados a partir de las recomendaciones dadas en la guía básica de aplicación del método CNOSSOS-EU.

Teniendo en cuenta lo anterior, el número de vehículos / hora a ser implementado en el modelo para el estado actual – preoperacional – se muestra a continuación. Por simplicidad, en la tabla se agrupan las dos categorías de vehículos pesados (medios 2 y pesados 3) y las dos categorías de motocicletas (ciclomotores 4a y motocicletas 4b). En las carreteras de dos calzadas se repartirá el tráfico con una proporción 50% / 50%:



6.2.1.2 Ruido de infraestructuras ferroviarias

En segunda instancia, se tomará en consideración el potencial impacto de **ruido ferroviario** de la línea Cádiz-Alcázar de San Juan, cuyo trazado discurre hacia el norte de la planta. La actual configuración de la operativa en ella es de tipo lineal y con una única vía, una para dos sentidos de circulación.

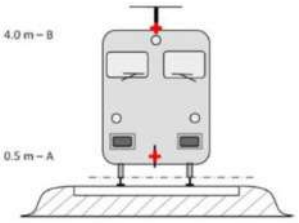


En cuanto al tráfico ferroviario, se consultan los movimientos diarios programados en la página web del administrador ferroviario para un día laborable *tipo* de 2021. A partir de los datos obtenidos se define un promedio de circulación diario, desglosado por tipología de material rodante, composición y número de ejes.

Tipo de tren	Denominación software	Composición	Tipo de coche	Nº ejes/ coche	Rugosidad de rueda	Filtro de contacto	Función de transferencia de rueda	Motor	Ruido aerodinámico
S-100	ES/S-100_L	M-R_1-6R_2-R_1-M	M	4	Disco	100 kN/920	840 mm	UME	Sí (v≥250 km/h)
			R_1	3				-	
			R_2	2				-	
S-599	ES/S-599_R	M-R-M	M	4	Disco	25 kN/920	920 mm	UMD	No
			R	4				-	
S-463 CIVIA	ES/S-463_C	R-M-R	M	2	Disco	100 kN/920	840 mm	UME	No
			R	3				-	
S-464 CIVIA	ES/S-464_C	R-M-M-R	M	2	Disco	100 kN/920	840 mm	UME	No
			R	3				-	
S-465 CIVIA	ES/S-465_C	R-M-M-M-R	M	2	Disco	100 kN/920	840 mm	UME	No
			R	3				-	
S-449	ES/S-449_R	M_1-M_2-R-M_2-M_1	M_1	3	Disco	100 kN/920	840 mm	UME	No
			M_2	2					
			R	2				-	

- Tracción
- Aerodinámico

- Rodadura
- Tracción
- Aerodinámico
- Impacto
- Chirrido
- Radiación estructural



La fuente sonora implementada tendrá en cuenta todas las alturas definidas en el modelo de emisión sonora.

En cuanto a las velocidades de circulación – especialmente en la proximidad de estaciones –, radios de curvatura, impactos, chirridos… se siguen las recomendaciones de ADIF dadas en la guía de aplicación del CNOSSOS-EU.

TRAMIFICACIÓN DE RED CONVENCIONAL Y RAM		
Velocidad Km/h	Inicio (m)	Fin (m)
30	0	150
50	150	300
70	300	500
90	500	700
110	700	1.050
140	1.050	1.500

TRAMIFICACIÓN DE RED ALTA VELOCIDAD		
Velocidad Km/h	Inicio (m)	Fin (m)
30	0	200
50	200	300
70	300	425
90	425	600
110	600	825
140	825	1.250
170	1.250	2.000

Teniendo esto en cuenta, el número de movimientos de trenes a considerar en cada período horario es el mostrado en la siguiente tabla. Se considerará, a falta de información más detallada, el mismo número de movimientos para la situación **preoperacional y operacional**:

6.2.2.1 Ruido de infraestructuras viarias / ferroviarias

En el caso de la situación operacional, es previsible suponer un escenario futuro con cierto incremento anual del tráfico soportado por las infraestructuras de transporte como consecuencia de un aumento proporcional del parque móvil, práctica requerida por el Ministerio de Fomento cuando se realizan estudios de tráfico para proyectos de infraestructuras viarias. Sin embargo, cabe recordar que, conforme al modelo normalizado de ruido de tráfico empleado, la emisión sonora de una carretera es directamente proporcional a su aforo a escala logarítmica.

$$L'_{W,eq,line,i,m} = L_{W,i,m} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q_m}{1000 \cdot v_m}\right)$$

- Vehículos Q_m de la categoría *m* por hora
- v_m (en km/h) velocidad media (mínima 20 km/h)
- $L_{W,i,m}$ es el nivel de potencia sonora direccional de un único vehículo

Por tanto, dicho escenario con emisión sonora incrementada supondría una situación *menos* restrictiva para la actividad evaluada, puesto que teóricamente se aumentaría el *ruido residual*, que puede enmascarar

al ruido procedente de la futura planta. Por esta razón, para la evaluación de la situación operacional se supondrá **el mismo aforo** de tráfico que en la situación preoperacional.

6.2.2.2 Ruido industrial

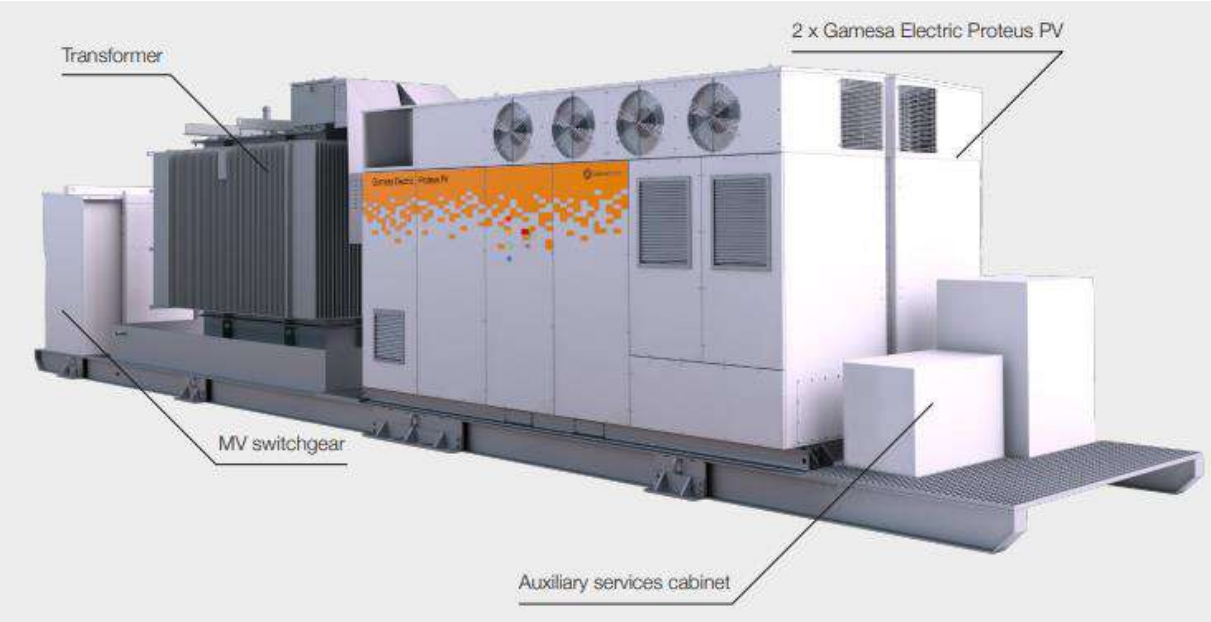
En el interior de la zona acotada se proyecta una planta fotovoltaica con una potencia instalada de hasta 43,15 MW, sumando la capacidad de todos sus módulos. La planta se compondrá de 73.770 módulos de 585 W_p de potencia nominal, montados sobre estructuras dotadas de seguidores solares. Los módulos se agruparían en *strings* de 30 unidades en serie, para ser conectados a 8 inversores solares de 4.709 kVA, encargados de transformar la corriente continua en alterna. Estos inversores se interconectarán con sendos transformadores de 9,4 MVA encargados de elevar el voltaje hasta 30 KV para su volcado a la red de media tensión desde un centro de seccionamiento, y desde éste hacia el punto de conexión mediante línea subterránea.

Estas instalaciones tienen un régimen de funcionamiento ininterrumpido y con intensidad constante, sin períodos de inactividad programada salvo las horas en las que no existe irradiación solar (fundamentalmente durante la noche y, según la estación, durante parte de la tarde). Por tanto, para evaluar su incidencia sobre el entorno se supondrá el caso de máxima emisión sonora prevista en los períodos horarios potencialmente activos.

Los datos consignados en la siguiente tabla son extraídos de las fichas técnicas de los equipos previstos por los proyectistas, cuando dicha información es consignada por los fabricantes. En caso contrario, se trata de datos extrapolados a partir de experiencias previas de NOISESS.

					Día	Tarde	Noche
				-	■	■	
				-	■	■	
					■	■	
					■	■	

(Nota 1) Los inversores y transformadores se agrupan en *centros de transformación* a medida. La ventilación de los inversores es proporcionada de forma forzada mediante ventiladores de velocidad variable, con una rejilla de expulsión de aire en el frontal del módulo del inversor. Los transformadores se emplazan a la intemperie.



En el presente estudio no se considera relevante el sonido emitido por las redes de transporte (líneas de media / alta tensión aéreas o centros de seccionamiento) debido al efecto corona eléctrico, ya que en el caso bajo estudio se trataría exclusivamente de **líneas soterradas**, sin capacidad de emisión sonora hacia el exterior.

Otros posibles focos ruidosos asociados a la actividad, como la llegada del personal de mantenimiento a sus puestos de trabajo en vehículos particulares o las propias operaciones de mantenimiento no se consideran relevantes desde el punto de vista de la emisión sonora, y por ello no se tienen en cuenta en la evaluación.



Se simula la emisión sonora de la actividad empleando el software comercial **IMMI**, que cumple con los requisitos establecidos en cuanto al interfaz de representación de datos de salida, e implementa los métodos estándares de cálculo exigidos en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre y la Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por las que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Asimismo, el software satisface la precisión requerida conforme a la norma internacional ISO 17534-1. Ver Anexo 2.

A partir de los cálculos efectuados en el *software* anterior su implementación gráfica, tanto en formato papel como electrónico, se efectuará mediante la herramienta de código abierto **QGIS**. Este programa facilita la edición y generación de presentaciones con las reseñas principales en el mapa.

- Wölfel **IMMI 2023 Plus**. Predicción Sonora en exteriores.

- **QGIS 3.34.0** Prizren. Gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS)

Se procede a la simulación en entorno informático de la emisión y propagación sonora prevista en el ámbito de estudio, tanto en el escenario preoperacional como en el operacional, partiendo de la cartografía recopilada, edificios y obstáculos identificados. Las fuentes de datos cartográficos son, fundamentalmente, el centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica, la oficina digital del Catastro y datos OSM de libre distribución. Se emplea la información más actualizada disponible a la fecha de elaboración de este trabajo. Sobre estos datos base se inserta la planimetría suministrada por el proyectista.

La implementación y configuración del modelo de cálculo se basa en los métodos reconocidos descritos en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, la Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero y en las recomendaciones generales dadas en la Guía de aplicación del método CNOSSOS-EU:

- *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), to be used by the EU Member States for strategic noise mapping following adoption as specified in the Environmental Noise Directive 2002/49/EC. Report EUR 25379 EN, 2012.*

Algunos aspectos generales de la implementación son:

- Los mapas de isófonas se calculan a una altura normalizada de 4 m respecto al nivel de terreno, conforme a las instrucciones del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. La malla de cálculo se define mediante una retícula regular de 10 · 10 m de lado. La exposición sonora en fachada de edificios sensibles se calcula en todas sus plantas.
- El terreno es modelado a partir de una malla cartográfica – *raster* – de resolución 5 m / píxel, desde la cual se calculan curvas de nivel a intervalos de 1 m.
- La altura de los edificios del entorno de estudio es extrapolada a partir de la información pública disponible en Catastro.
    - Los usos de los edificios más cercanos a la actividad – según figura en Catastro – se identifican mediante un código de colores:



    - No se implementan edificios en construcción o no declarados en Catastro.
- En cuanto absorciones de las diferentes superficies (G), se define un coeficiente general del 100% para el terreno salvo para edificios, asfaltos, muros y superficies cubiertas de agua, donde se ha supuesto una absorción del 0%.

- El campo sonoro es modelado teniendo en cuenta las posibles reflexiones en los diversos obstáculos existentes, descartando fuentes sonoras ubicadas a más de 2000 m del receptor considerado. Se ha limitado el número de reflexiones a un máximo de una.
- En cuanto a condiciones meteorológicas, se consideran valores normalizados de 15ºC de temperatura y 70% de humedad relativa. A falta de información contrastada al respecto, no se consideran direcciones de viento predominantes.
  Además, se tiene en cuenta la probabilidad de condiciones favorables a la propagación sonora durante los períodos vespertino y nocturno recomendadas en las guías de buenas prácticas internacionales. Esto significa que, a igualdad de potencia sonora de la fuente, la distancia de propagación del sonido se incrementaría durante la *tarde* y la *noche* respecto al período *día*.

El modelo acústico en tres dimensiones obtenido es el mostrado en las siguientes figuras, donde además se observan los edificios circundantes más cercanos. Los usos residenciales se destacan en color rosa:





El modelo acústico descrito anteriormente ha sido validado mediante una medición acústica *in situ* de larga duración (24 horas) en un punto representativo del nivel de presión sonora previsible en la zona de estudio en su estado actual.

Las mediciones acústicas tienen varios objetivos principales:

- Identificar, valorar y cuantificar las fuentes de ruido existentes en el área de estudio.
- Valorar la situación acústica en determinados puntos receptores con el fin de ajustar y validar el mapa acústico realizado mediante predicción.

La metodología de ensayo es la descrita en el apartado 3.4.1 de la IT2 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía, bajo un sistema de gestión diseñado considerando los requisitos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 como Laboratorio de Ensayo para la realización de muestreo y ensayos de Acústica en Edificación y de Acústica Ambiental.

Para evaluar el ruido ambiental en el ámbito de estudio se realiza una medición en continuo con una duración de 24 h almacenando muestras cada cinco minutos, de tal modo que sea posible detectar los episodios acústicamente más significativos en función del emisor acústico con mayor contribución al

ambiente sonoro de cada zona de estudio y para todos los períodos horarios. Este punto de medida se ubica en un punto del entorno del ámbito de estudio, cerca de la carretera CO-4102.

Los parámetros registrados son:

- Nivel continuo equivalente ponderado A (L_{Aeq}), medido con constante de tiempo rápida.
- Nivel continuo equivalente ponderado C (L_{Ceq}), medido con constante de tiempo rápida.
- Niveles estadísticos ponderados A (L_N), medidos con constante de tiempo rápida.

El parámetro de análisis será el **Nivel Continuo Equivalente** (L_{Aeq}) del período de evaluación *T,* expresado en decibelios ponderados en la escala normalizada A (dBA) de cada uno de los períodos horarios descritos en la legislación: día (L_d), tarde (L_e) y noche (L_n). Dicho índice responde a la siguiente formulación:

$$L_{Aeq,[d,e,n]} = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \sum_i \Delta T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10}$$

Donde:

- *T*: Es el tiempo total de observación. En este trabajo, aproximadamente 24h.
  - Si T = d, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *día*, entre las 7:00 y las 19:00 horas.
  - Si T = e, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *tarde*, entre las 19:00 y las 23:00 horas.
  - Si T = n, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *noche*, entre las 23:00 y las 7:00 horas.
- ΔT_i: Corresponde al intervalo de integración de cada muestra de nivel sonoro obtenida. En este trabajo, 5 minutos.
- $L_{Aeq,Ti}$: Es el nivel continuo equivalente de la muestra T_i.

Para el desarrollo de estos trabajos se designa un *técnico competente* debidamente cualificado, cumpliendo con los requisitos que se describen en el apartado 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía.

Las medidas se han realizado una unidad de sonómetro integrador - promediador homologado de precisión clase 1, con micrófono protegido por borla antiviento. El equipo se posiciona a una altura de unos 2,0 m respecto a la cota del terreno. La cadena de medida se verificó antes y después de las pruebas mediante un calibrador sonoro de clase 1, sin detectar desviaciones de más de 0,3 dB respecto del valor de referencia declarado por laboratorio acreditado.

El listado completo de equipos empleados es el siguiente:

[3] *App* ejecutada en dispositivo móvil Android 10

Todos estos equipos son sometidos a un programa de calibración y/o control periódico que garantiza la trazabilidad de las medidas.

Además, el sonómetro y calibrador acústico cuentan con su correspondiente certificado de verificación periódica emitido por Organismo de Verificación Metrológica Autorizado que certifica el cumplimiento de la Disposición Transitoria primera de la **Orden ITC/2845/2007**, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. Ver Anexo 3.

El personal de campo ha controlado en todo momento las condiciones climatológicas en que tuvieron lugar las medidas mediante el servicio meteorológico de AEMET, de modo que es posible descartar aquellos registros sonoros que no podrían considerarse como válidos al haber sido almacenados con unas condiciones inadecuadas, especialmente con vientos superiores a 5 m/s o lluvia. No se han registrado condiciones especialmente adversas durante los ensayos.

Las condiciones ambientales del entorno de estudio son compatibles con los rangos de funcionamiento de la instrumentación de ensayo, según características aportadas por el fabricante.

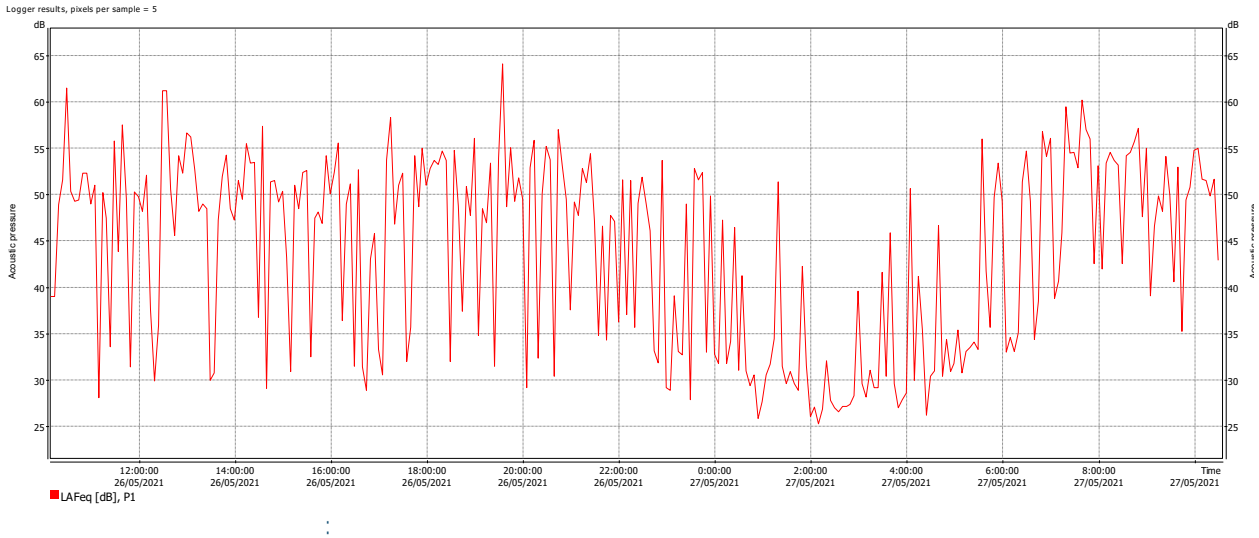
Los ensayos tienen lugar en continuo durante un período de aproximadamente 24h, entre los días **26 y 27/05/2021**.



En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos durante las evaluaciones *in situ*.







Los resultados del trabajo de campo serán empleados para la validación del modelo acústico teórico implementado. Ver apartado 8.1.1.1.

Los niveles sonoros resultantes (nivel continuo equivalente: L_{eq} (dBA)) se mostrarán en general de forma gráfica, mediante curvas isófonas a color, representando mapas sonoros a 4 m de altura en un área de influencia de 250 m respecto al perímetro de la actividad. Estos niveles serán representativos del nivel de emisión sonora de los diferentes escenarios considerados para los períodos horarios *día* ($\mathbf{L_d}$, 7:00 – 19:00), *tarde* ($\mathbf{L_e}$ 19:00 – 23:00) y *noche* ($\mathbf{L_n}$, 23:00 – 7:00). No se cuenta con información suficiente en cuanto a

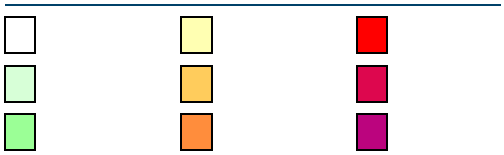
las componentes espectrales de los emisores acústicos, de modo que los resultados no tendrán en cuenta posibles *penalizaciones*.

Los mapas generados son presentados en el Anexo 1, siguiendo la siguiente numeración:

- **Plano 0:** Plano de localización.
- **Plano 1:** Mapas de nivel sonoro, situación preoperacional (día, tarde y noche)
- **Plano 2:** Mapas de nivel sonoro, situación operacional, escenario 1 – global (día, tarde y noche)
- **Plano 3:** Mapas de nivel sonoro, situación operacional, escenario 2 – actividad (día, tarde)

Adicionalmente se procederá a la estimación de los niveles sonoros que alcanzan las fachadas de los edificios más cercanos a la implantación del futuro proyecto, localizados mediante consulta pormenorizada a Catastro. A partir de estos cálculos de inmisión *finos* se evaluará la conformidad de la actividad respecto a los límites legales aplicables, así como el potencial incremento de contaminación acústica observado.

La leyenda de colores empleada para la representación de los niveles sonoros es la siguiente:



Cabe esperar cierta incertidumbre sobre los resultados obtenidos. La precisión típica de un modelo de cálculo basado en datos de entrada suficientemente definidos suele estar en el entorno de ± 3 dB, según se describe en la tabla 5 de la norma internacional ISO 9613-2:1996:

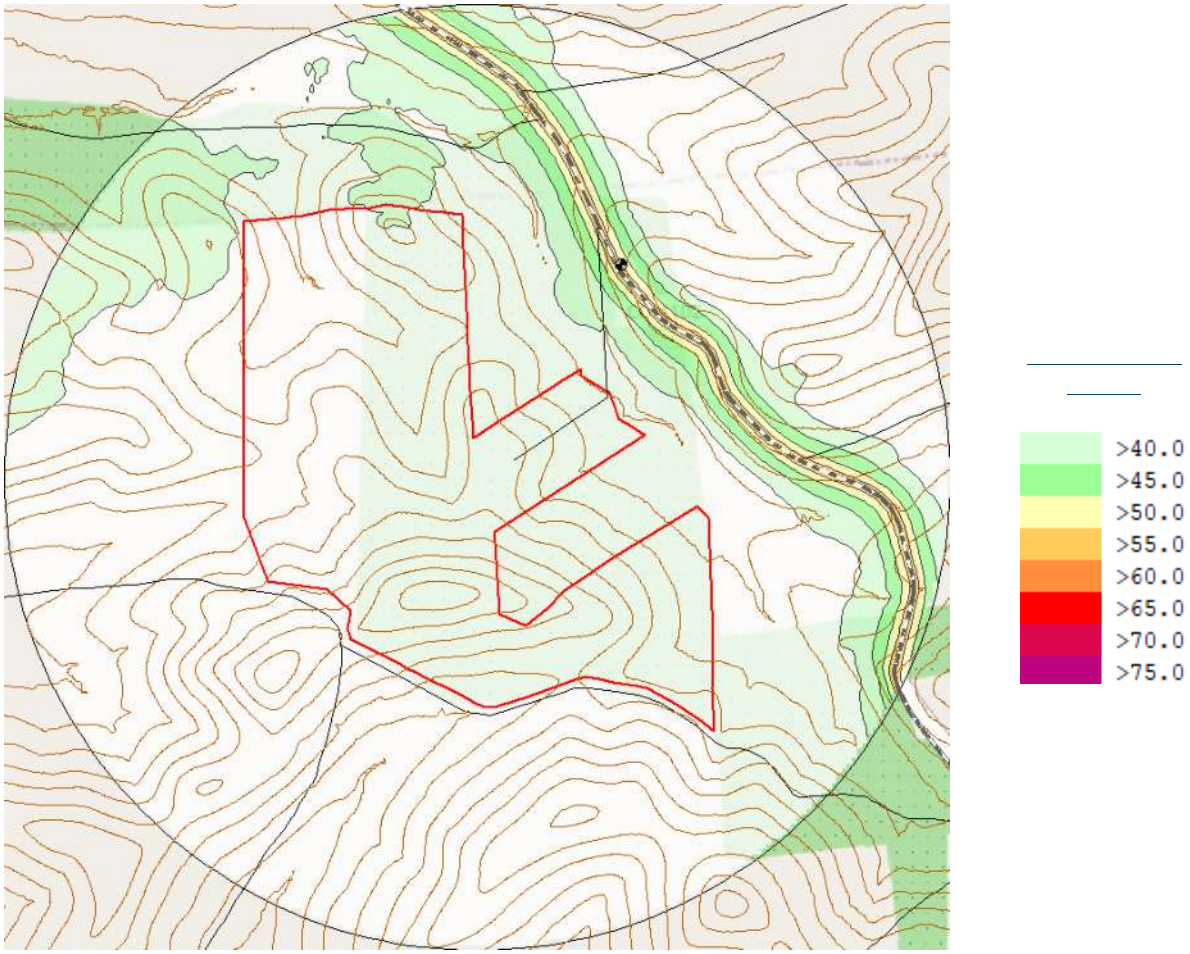
	±	±
	±	±

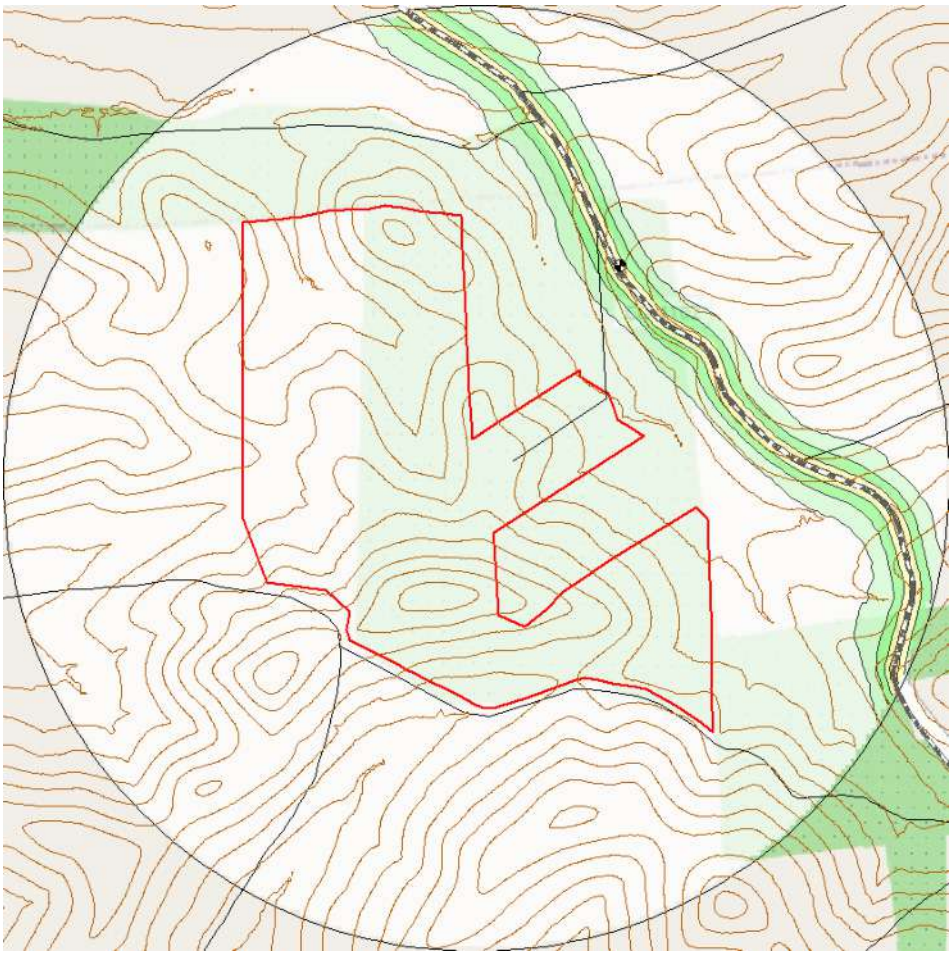
En las siguientes figuras se puede ver una muestra de los niveles sonoros determinados en el área de estudio en la situación actual, antes de la puesta en marcha de la nueva planta fotovoltaica. Como se ha descrito en apartados anteriores, en el entorno ya existe algún foco sonoro que contribuirá en mayor o menor medida sobre el grado de contaminación acústica percibida en la actualidad.

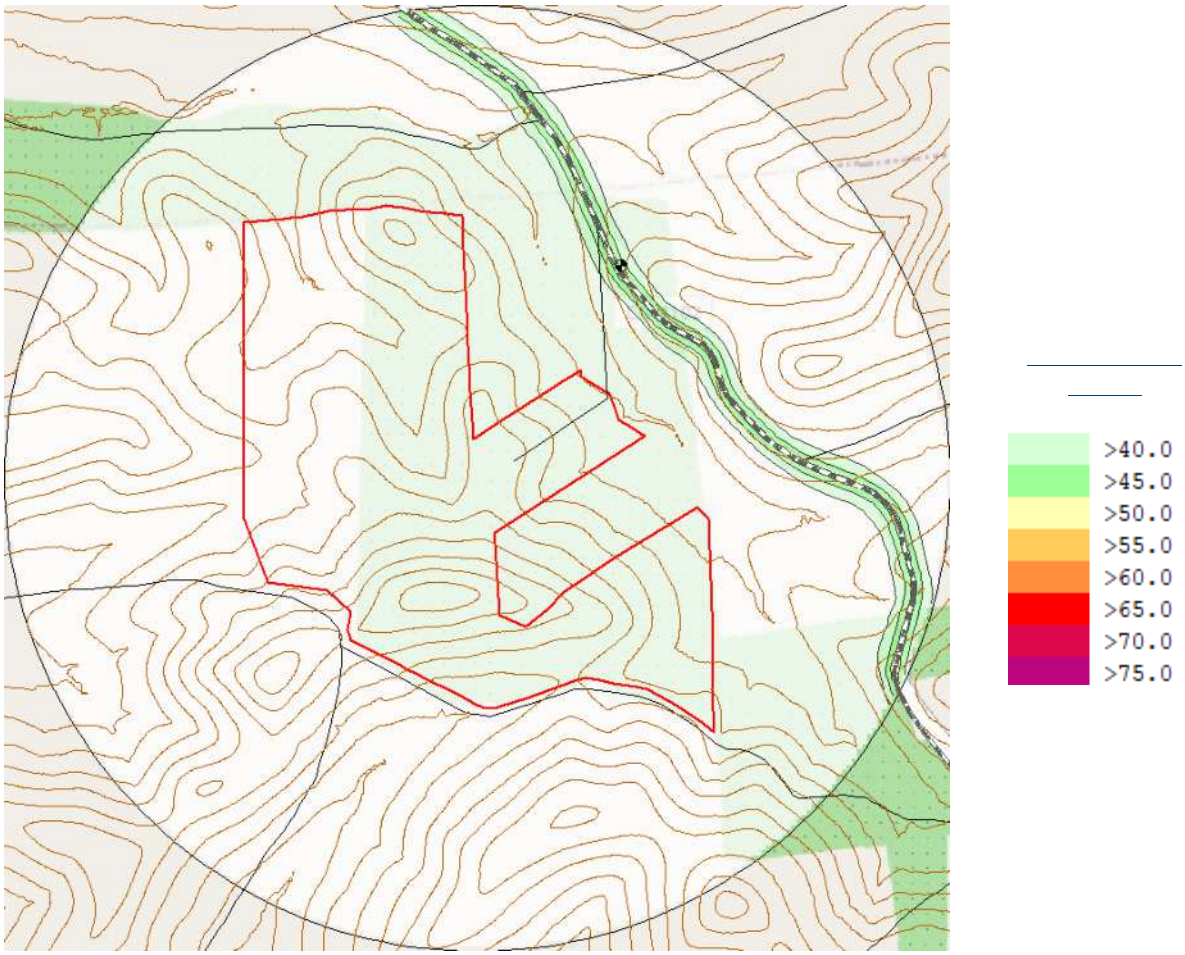
El objetivo de esta evaluación es la caracterización de la situación preoperacional. Por tanto, en la práctica, este escenario evalúa la emisión sonora de las infraestructuras viarias y ferroviarias del entorno. De este modo es posible validar el modelo acústico implementado, si bien este escenario no sería representativo del impacto acústico de la actividad en sí.

En las siguientes figuras se muestran los mapas de isófonas esperados a una altura normalizada de 4 m respecto al nivel del terreno, según se define en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Los

edificios sensibles más cercanos a la actividad (aquellos con un uso residencial) se distinguen con un color rosa en el plano. Los mapas completos a escala pueden verse en el Anexo 1.

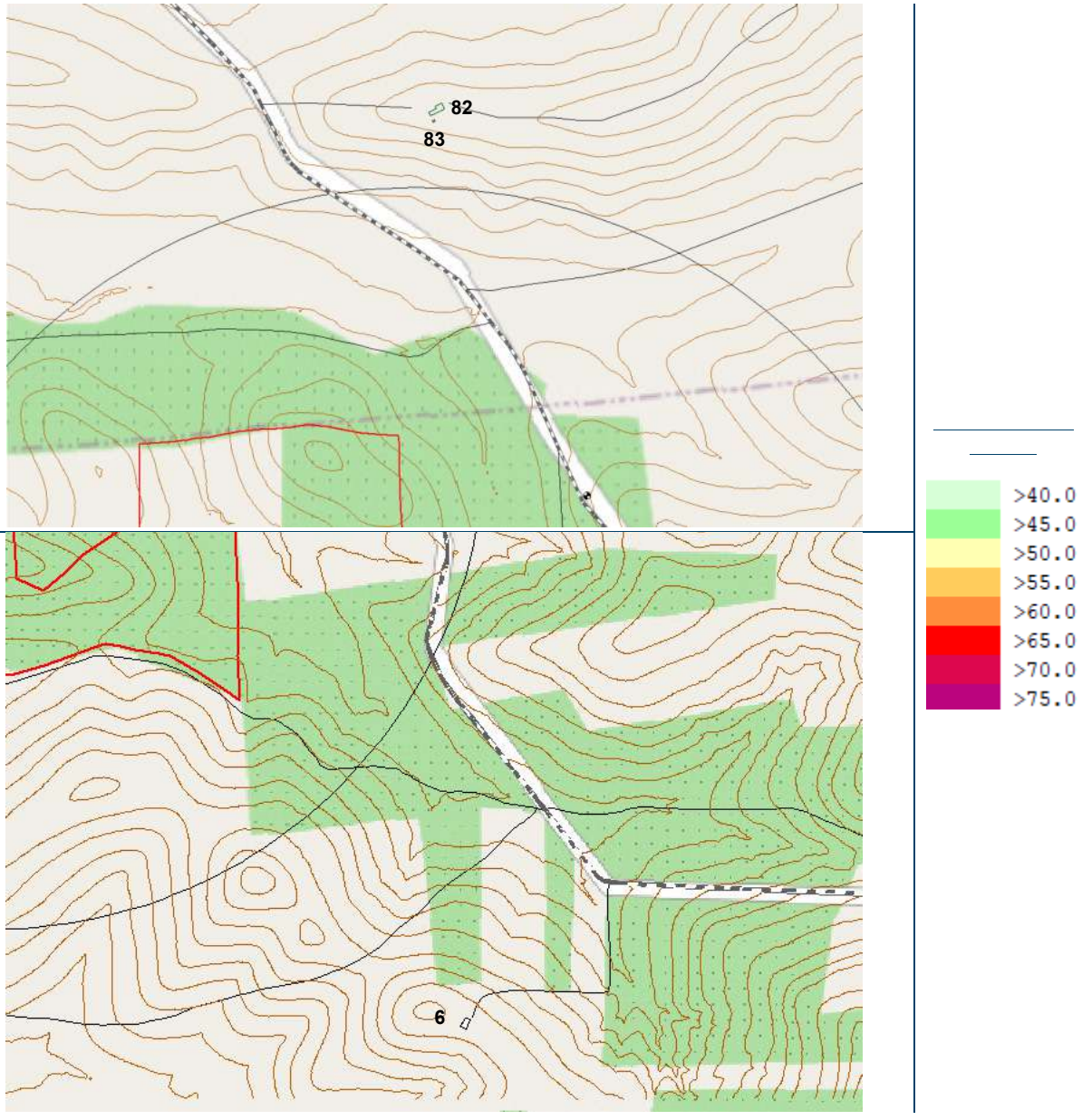



>40.0
>45.0
>50.0
>55.0
>60.0
>65.0
>70.0
>75.0



Observando las figuras anteriores puede verse que el sonido procedente de las carreteras del entorno sería el de mayor relevancia en el área de estudio. En todo caso, estos resultados denotan cierto grado de *ruido residual* ya en la situación de origen.

Para alcanzar una evaluación más concreta se han identificado los edificios que podrían verse potencialmente afectados por la puesta en marcha de la actividad. Se ha procedido al cálculo de los niveles sonoros alcanzados en sus fachadas de forma pormenorizada. De esta forma, puede determinarse con mayor precisión el grado de contaminación acústica percibido en la actualidad en el área de estudio. La identificación de los edificios circundantes se ha efectuado asignado un índice ID a cada uno de ellos. No se ha encontrado ningún edificio, sea cual sea su uso, a menos de 250 m del perímetro de la nueva planta. Los resultados pueden observarse en la siguiente tabla:



[4] Los objetivos de calidad acústica se definen para áreas urbanas o urbanizables, por lo que no serían aplicables a zonas rurales. Sin embargo, por interpretación del artículo 9, epígrafe 5 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, se emplean los valores objetivo correspondiente a áreas de sensibilidad acústica *existentes,* pormenorizando en función del uso del edificio. Los edificios de uso agrario son asimilados a la tipología industrial.

Estos resultados pormenorizados infieren una relativa baja incidencia de las fuentes sonoras del entorno de estudio en la situación actual, en donde apenas se observan usos habitables. Por otra parte, este escenario predicho puede ser comparado con los resultados de las mediciones *in situ* para validar el modelo implementado, ya que se caracterizan las mismas fuentes sonoras, tal como se determina en el siguiente apartado.

8.1.1.1 Comprobación de la validez de los cálculos

La siguiente tabla presenta la diferencia de nivel sonoro existente el nivel de ruido obtenido en las mediciones realizadas *in situ* y el nivel sonoro obtenido en el modelo de simulación (dBA), para los distintos períodos evaluados. Así, se comprobará el grado de validez de los cálculos efectuados.

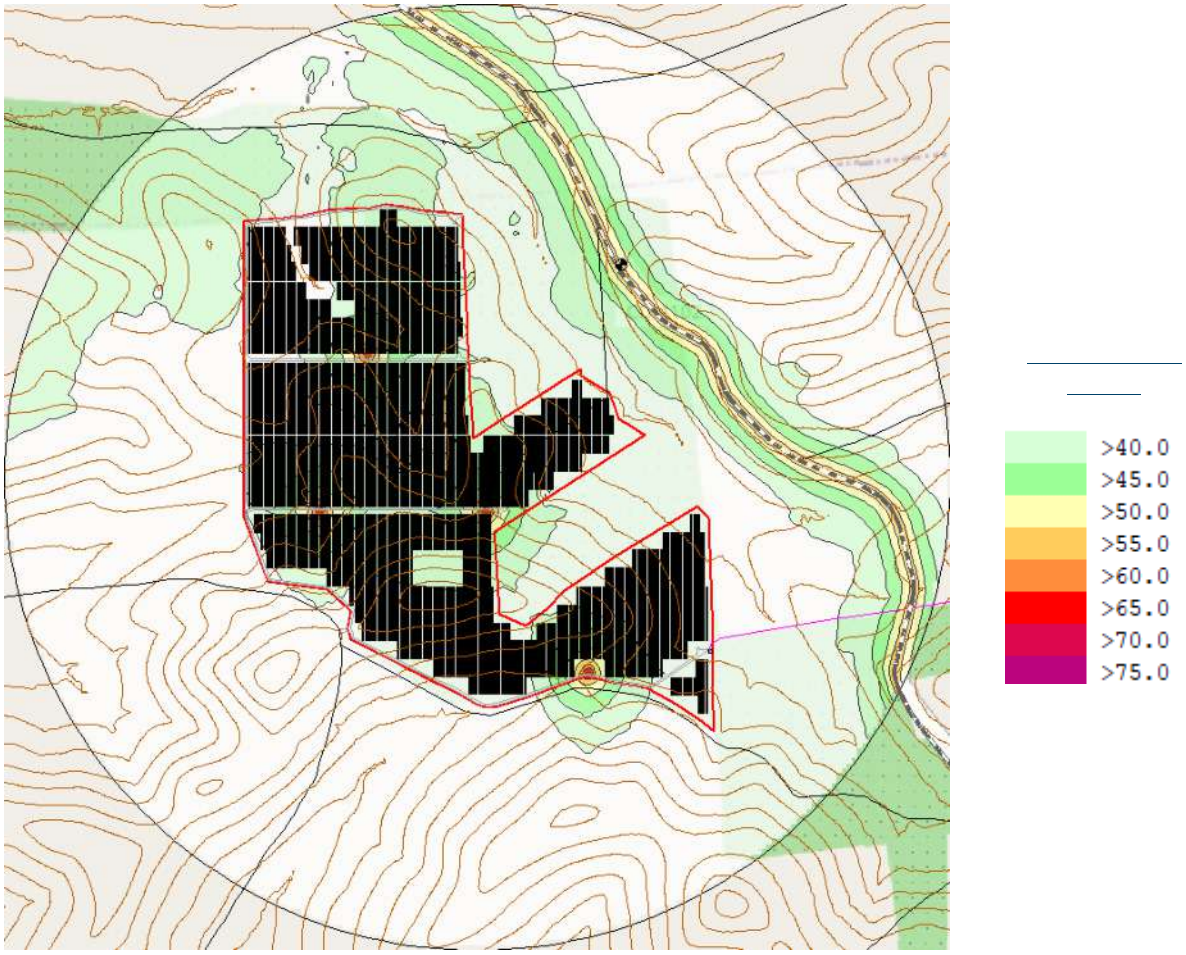
La validación del modelo se estipula considerando una desviación de referencia de hasta 3 dBA entre los resultados medidos y los calculados. Dicha desviación corresponde con la incertidumbre típica de un modelo de cálculo.

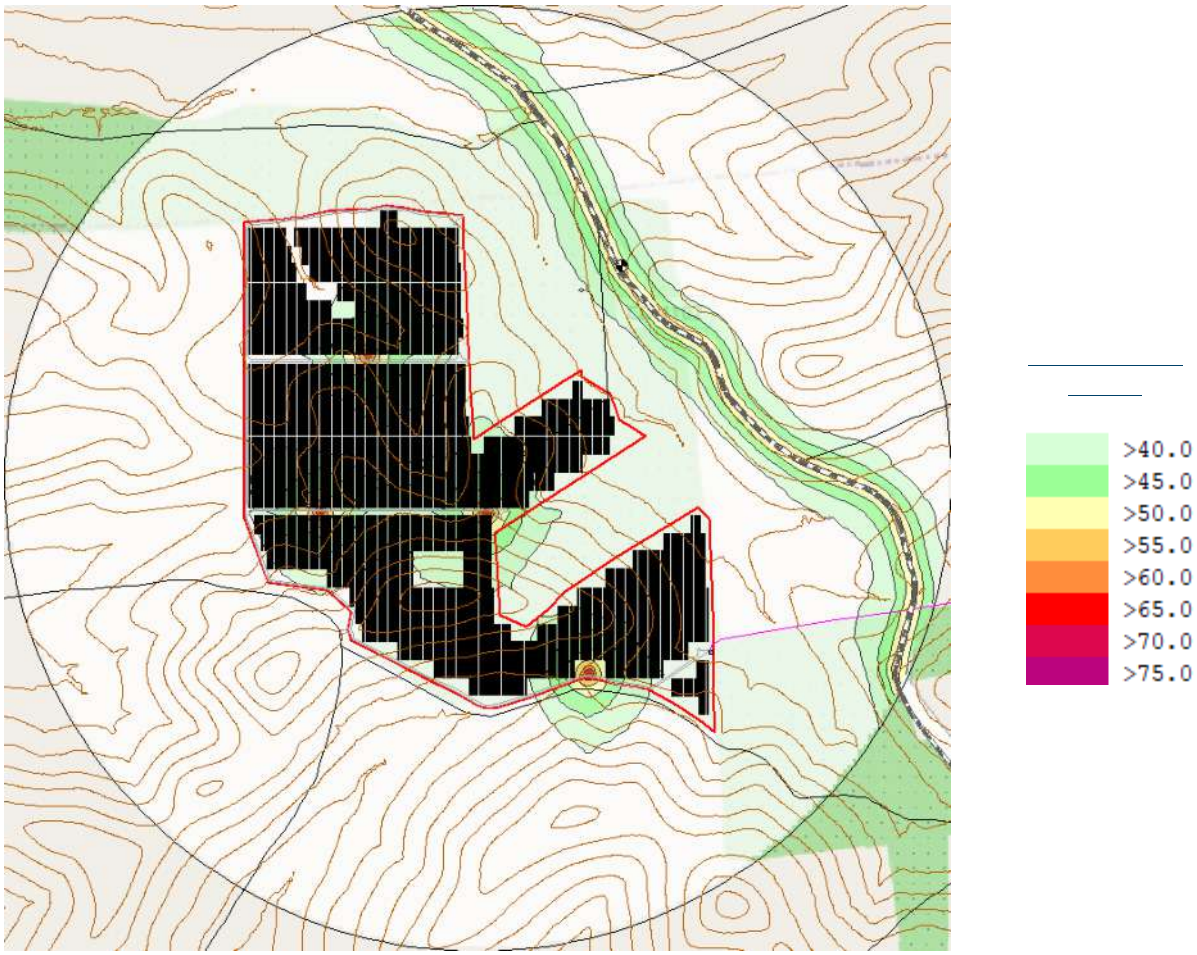
En todos los períodos horarios, la evaluación *in situ* presenta una aceptable correlación con los datos calculados por el modelo. Por tanto, el modelo preoperacional se considerará validado sirviendo como base fiable para la predicción de niveles sonoros en la situación operacional.

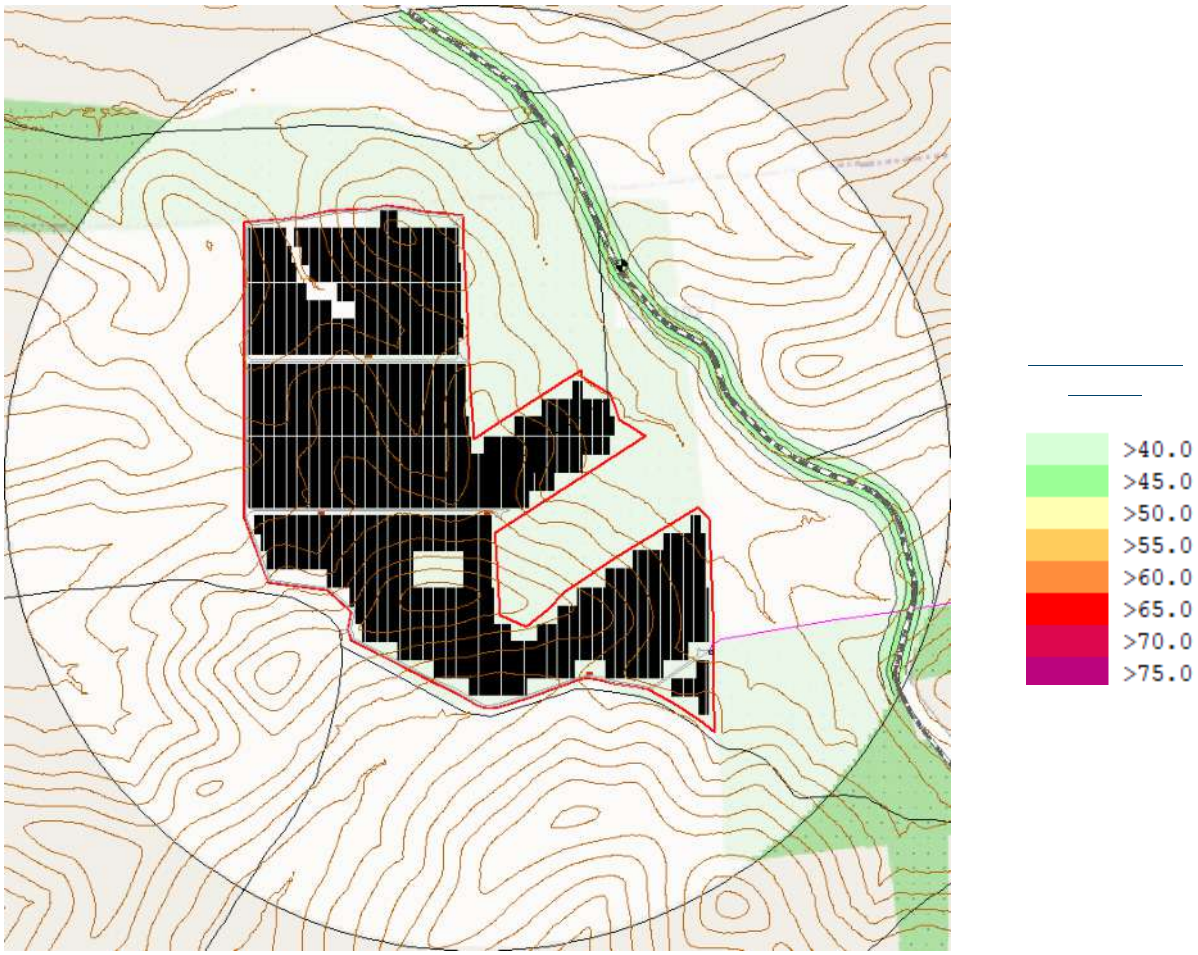
En este apartado se efectúan los mismos cálculos descritos para la situación actual, incluyendo las nuevas instalaciones previstas una vez sea ejecutada la actividad proyectada – en los períodos horarios en que éstas se encontrarían operativas –, y también se consideran las fuentes sonoras ajenas observadas entorno de estudio. El resultado sería una estimación del nivel sonoro diario equivalente en todo el período horario.

Con esta configuración podrá establecerse una comparación objetiva entre la situación actual y la futura a título informativo, si bien se recuerda que este escenario no es estrictamente representativo de la emisión sonora de la actividad en sí y, por tanto, no se tiene en cuenta para la evaluación de la conformidad.

En las siguientes figuras se muestran los mapas de isófonas esperados a una altura normalizada de 4 m respecto al nivel del terreno, según se define en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Los edificios sensibles más cercanos a la actividad (aquellos con un uso residencial) se distinguen con un color rosa en el plano. Los mapas completos a escala pueden verse en el Anexo 1.




>40.0
>45.0
>50.0
>55.0
>60.0
>65.0
>70.0
>75.0

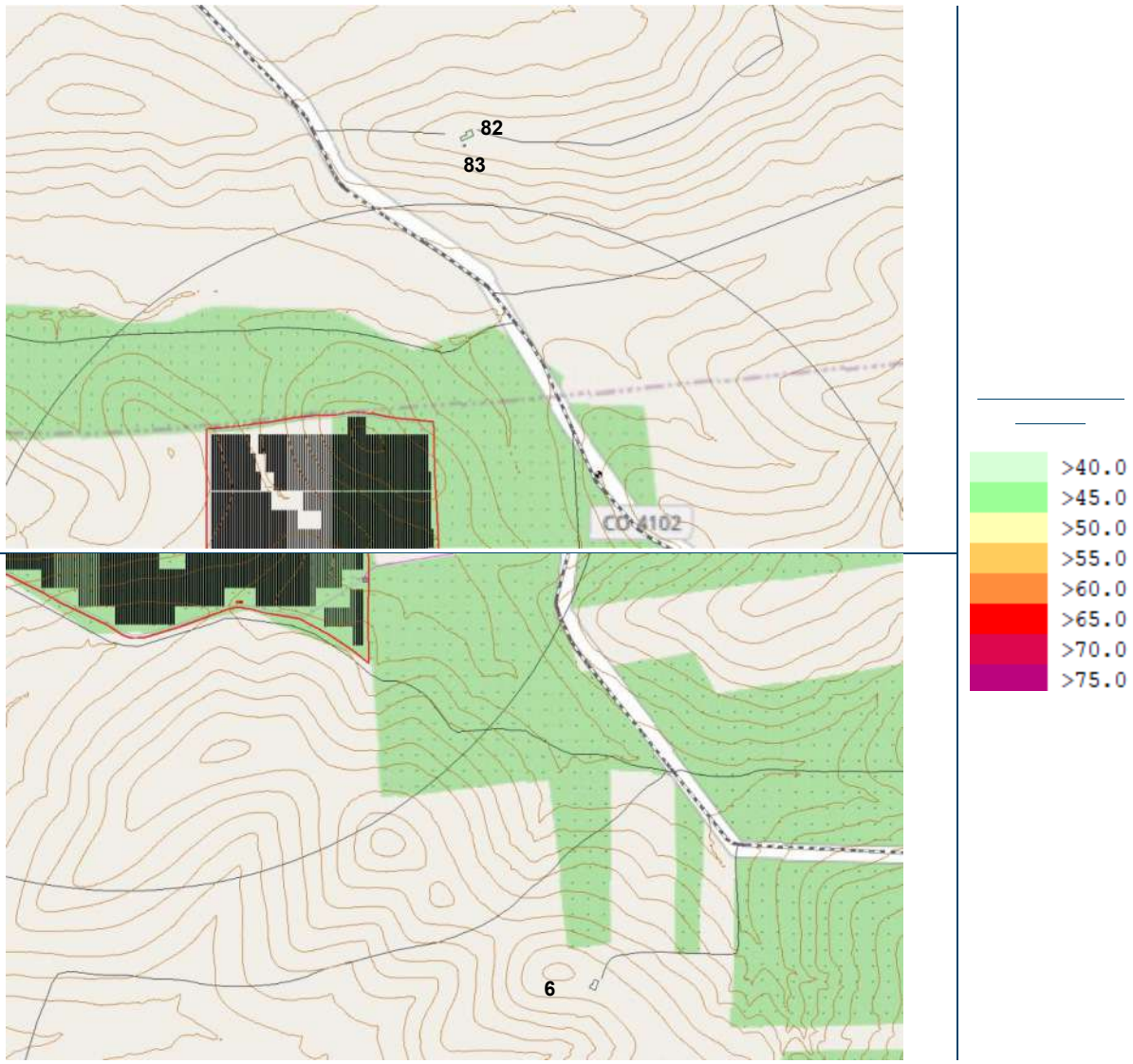


Según puede comprobarse en las figuras anteriores, la *huella sonora* de la actividad se circunscribe únicamente a las inmediaciones de la ubicación de cada uno de los nuevos equipos a emplazar (fundamentalmente, los centros de transformación), puesto que los paneles solares y sus mecanismos auxiliares, que son los que ocupan la mayor extensión del proyecto, no generarían emisión sonora. Dicha emisión sonora quedaría en parte enmascarada por el *ruido residual* presente en el ámbito de estudio. Aparentemente, la emisión sonora de la planta fotovoltaica apenas trascendería sus propios límites.

Como se vio en el apartado anterior, habría pocos edificios potencialmente afectados, y además éstos se ubican a cierta distancia de cualquier foco sonoro asociado a la actividad, por lo que no debería producirse un incremento de la contaminación acústica apreciable en los usos inventariados del entorno. Nótese que en el período nocturno las únicas fuentes sonoras considerables serían ajenas a la planta fotovoltaica.

Para corroborar la anterior hipótesis se procede a un cálculo objetivo de la inmisión sonora percibida en fachada de los edificios circundantes a la actividad. Cabe recordar que la inmisión sonora percibida en estos cálculos no tiene por qué provenir de la actividad bajo estudio, por lo que el cumplimiento de los límites de inmisión sonora en este escenario no sería objeto de evaluación. No obstante, se efectúa este análisis a título comparativo respecto de la situación preoperacional:

										5



[5] Los objetivos de calidad acústica se definen para áreas urbanas o urbanizables, por lo que no serían aplicables a zonas rurales. Sin embargo, por interpretación del artículo 9, epígrafe 5 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, se emplean los valores objetivo correspondiente a áreas de sensibilidad acústica *existentes,* pormenorizando en función del uso del edificio, sin tener en cuenta su estado de conservación. Los edificios de uso agrario son asimilados a la tipología industrial.

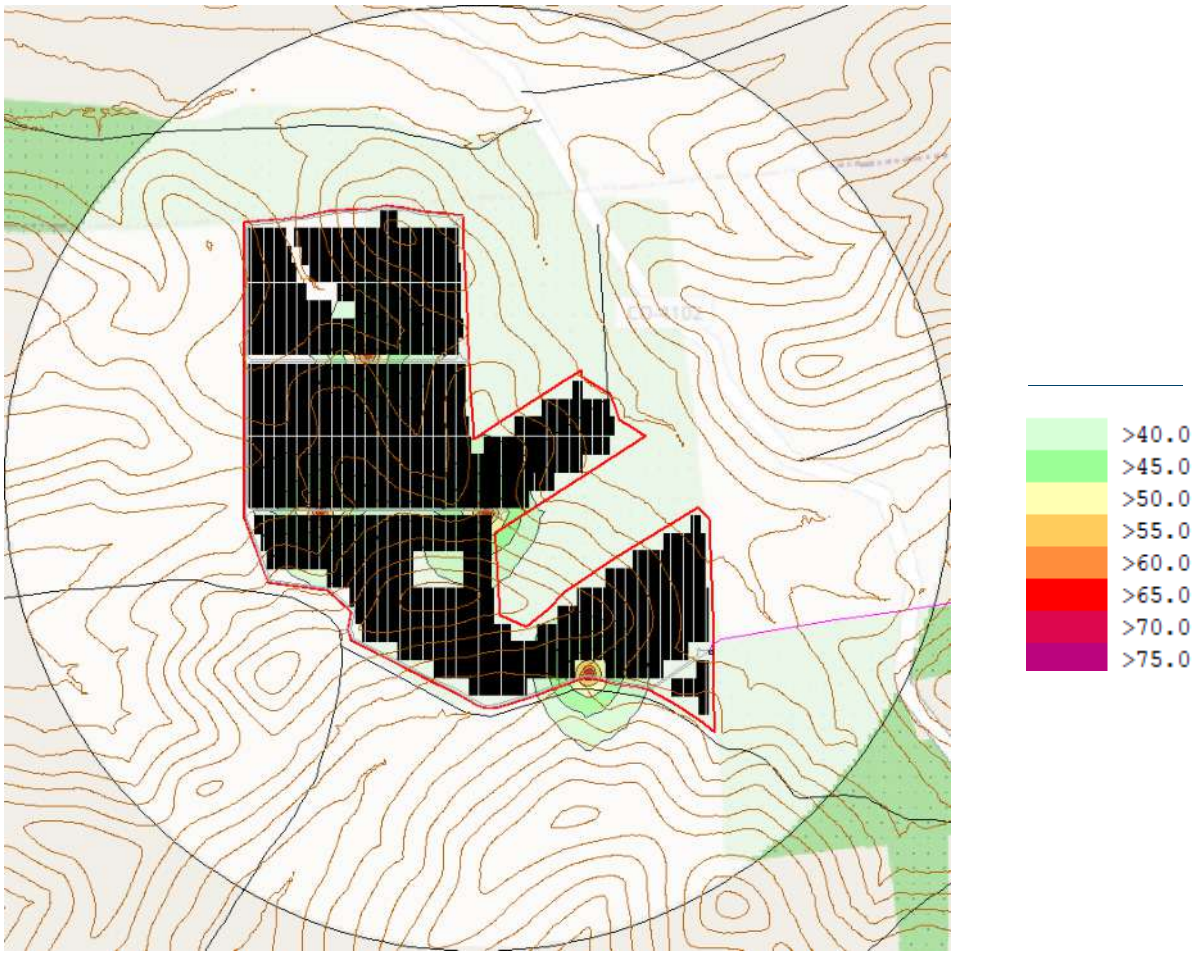
La tabla anterior muestra unos niveles de recepción en fachadas similares a los obtenidos en la situación preoperacional, lo que significaría que la aportación de la actividad al global del ruido percibido en los edificios potencialmente más afectados no es significativa, y a su vez confirmando que el sonido predominante es de emisores acústicos ajenos a la planta fotovoltaica. Los valores calculados no son especialmente elevados en términos absolutos, estando por debajo de los valores objetivo considerados como referencia.

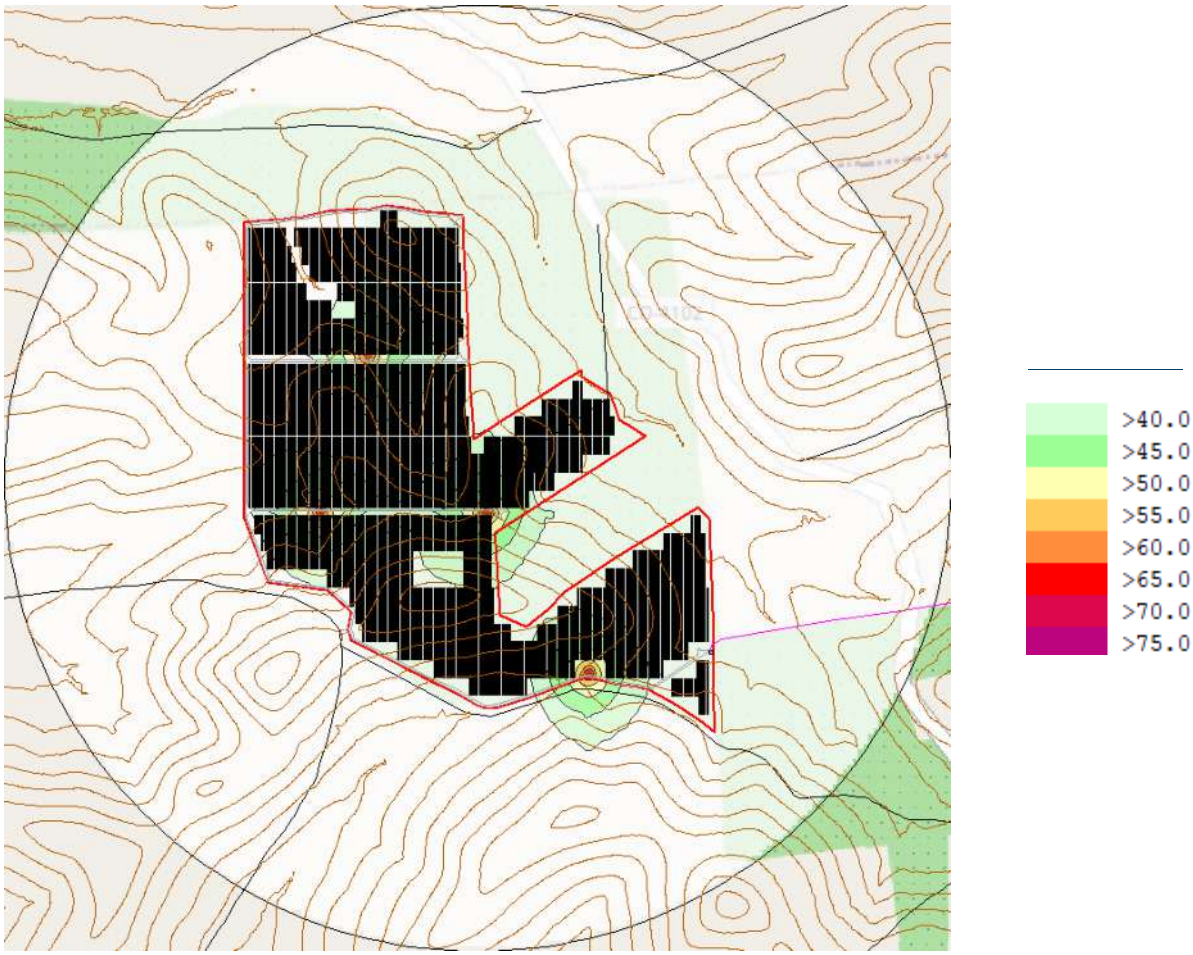
Por tanto, no parece que la nueva instalación contribuya especialmente a incrementar el nivel de ruido en la zona de estudio, y por tanto no se determina una contaminación acústica significativa en los receptores inventariados.

Sin embargo, esta conclusión preliminar será comprobada de forma objetiva en el siguiente apartado.

En este segundo apartado se evalúa el impacto acústico de la actividad por sí sola, una vez entren en funcionamiento los nuevos equipos previstos en el proyecto. De este modo se obtendrá el nivel de emisión sonoro máximo previsible para la actividad evaluada en cada período horario, que debería satisfacer los límites de inmisión sonora establecidos en la tabla VII del Decreto 6/2012, de 17 de enero.

Los resultados se muestran a continuación en forma de mapas de isófonas a una altura normalizada de 4 m respecto al nivel del terreno, según se define en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Se muestran únicamente los cálculos para los períodos *día* y *tarde*, ya que la actividad no estaría operativa durante la noche. Los edificios sensibles más cercanos a la actividad (aquellos con un uso residencial) se distinguen con un color rosa en el plano. Los mapas completos a escala pueden verse en el Anexo 1.

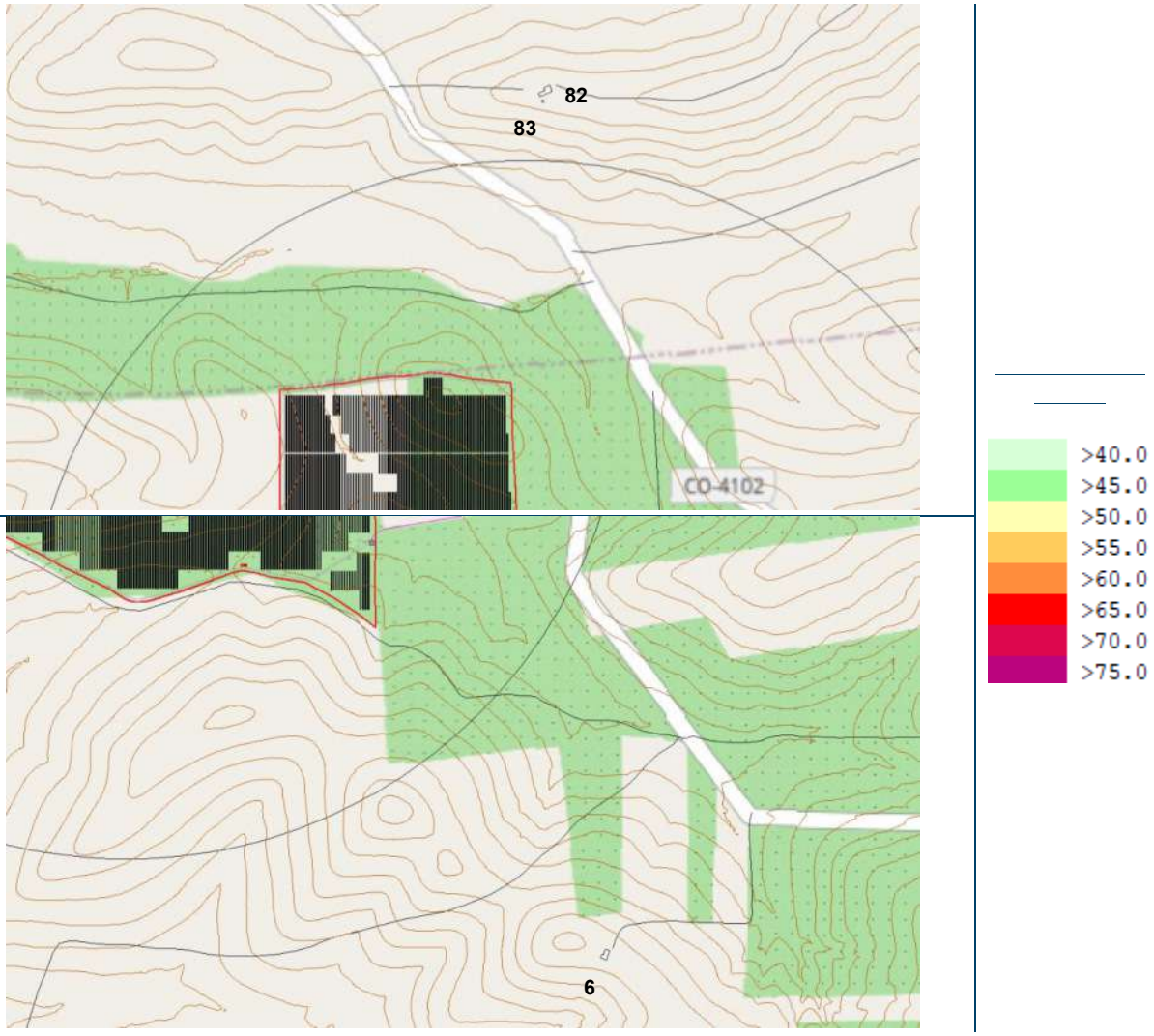

>40.0
>45.0
>50.0
>55.0
>60.0
>65.0
>70.0
>75.0



Las figuras anteriores parecen confirmar que la posible emisión sonora de la actividad apenas alcanza zonas exteriores de ésta, salvo en las inmediaciones de los centros de transformación. En todo caso, los niveles sonoros globales estimados son bajos y, por tanto, no parece que pueda generarse una contaminación acústica significativa en el entorno de la actividad – sobre todo cuando se comparan con los del escenario anterior –.

Para corroborar esta hipótesis se repite el cálculo de los niveles sonoros alcanzados en las fachadas de los edificios más cercanos a la actividad, determinando con mayor precisión el grado de cumplimiento de los límites legales establecidos. Además, se incluye el resultado de la evaluación del escenario preoperacional, para realizar una comparación cualitativa:

				[6]	



[6] Al igual que en el caso de los objetivos de calidad acústica, los límites de inmisión sonora se definen para áreas urbanas o urbanizables, por lo que no serían aplicables a zonas rurales. Por el uso general de la zona de estudio (agrario), se toman como referencia los límites para uso *Industrial*. Por criterio de prevención se asignan los límites de uso residencial para edificios sensibles.

Según se observa en la tabla anterior, los niveles de recepción sonora en la totalidad de los edificios inventariados más cercanos a la actividad serían claramente inferiores a los límites empleados como referencia, sin considerar el *ruido residual* presente en el ámbito de estudio y ya analizado en apartados anteriores. Esta evaluación no tiene en cuenta el rango de incertidumbre del modelo que, se recuerda, se estima en ± 3 dB.

Nótese que por criterio de seguridad los límites seleccionados para la evaluación de la actividad son los que figuran en la Tabla VI del Decreto 6/2012, referidos a períodos *anuales*, en lugar de asignar los límites para las fases de ruido identificadas, que según el artículo 30 son 5 dB superiores.

Por tanto, todos los análisis confirmarían que la nueva actividad, tal como está diseñada, no causará una contaminación acústica reseñable en su entorno.

Según se puede observar en los resultados del apartado anterior, la actividad produciría un nivel de contaminación acústica inferior a los límites empleados como referencia el entorno de estudio, en todos los períodos horarios en que ésta se encontraría operativa. Por ello **no se propondrán medidas correctoras** contra el ruido para el proyecto de la nueva actividad.

Aunque se ha determinado que la actividad no causará una afección acústica significativa en su entorno durante la fase de explotación, se prescribirá una serie de **recomendaciones** a tener en cuenta en la fase de construcción del proyecto bajo estudio, de forma que se mitigue la generación de ruidos que pudiera afectar a edificios próximos a la nueva actividad.

Las principales acciones propuestas son:

- **Horarios de ejecución de las obras**: En zonas con viviendas afectadas los horarios de ejecución de las obras deberán respetar los horarios de noche, no debiendo empezar antes de las 8:00, ni prolongarse más allá de las 22:00. En caso de tareas de reconocida urgencia, o que deban realizarse en horario nocturno, el promotor deberá solicitar un permiso excepcional al Ayuntamiento, justificando su necesidad y evaluando la incidencia acústica sobre su entorno.
    - Las ordenanzas municipales de la localidad donde se desarrollen las obras pueden establecer horarios o condicionantes más estrictos que los mencionados.
    - En caso de necesidad de autorizaciones especiales para el desarrollo de determinados trabajos, bien por su elevado nivel de emisión sonora, bien por ser necesaria su realización en períodos de descanso, el promotor debería informar a los residentes potencialmente más afectados mediante inclusión en el tablón de anuncios de cada comunidad o buzoneo, incidiendo en la duración prevista de los trabajos y las medidas preventivas que se acometerían.
- **Viales de acceso**: Se deberían trazar los viales de acceso de la maquinaria pesada destinada a la obra de forma que se limite la afección a la población, alejándolos de las viviendas identificadas.
    - Se deben minimizar las posibles irregularidades existentes en los viales de circulación previstos para vehículos pesados. Además, debería establecerse un programa de mantenimiento preventivo de dichos viales, de tal forma que se detecten y corrijan

eventuales deterioros de la superficie rodante que pudieran incrementar el nivel de ruido asociado a la actividad.
    - Se sugiere que la circulación de vehículos pesados, tanto en el interior de las instalaciones como en su exterior, se produzca a baja velocidad y sin aceleraciones bruscas. Asimismo, deberían evitarse toques de claxon, golpes o, en general, ruidos evitables.
- **Uso del material de construcción más silencioso disponible**: Entre las opciones de material y sistemas de construcción disponibles se deberán elegir aquellas que limiten en lo posible la emisión de ruido y vibraciones al entorno. En cualquier caso, se escogerán las técnicas constructivas que minimicen los tiempos de ejecución y, por tanto, las potenciales molestias hacia la población, salvo que existan otros métodos de menor impacto acústico y rendimiento de obra similar.
    - La maquinaria empleada en obra deberá ser conforme con los límites de emisión sonora especificados 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, y las normas complementarias, tal como se indica en el artículo 22 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.
    - Las ordenanzas municipales de la localidad donde se desarrollen las obras pueden establecer límites más estrictos. Para conseguir cumplir este aspecto, los responsables de las obras podrían necesitar del empleo de dispositivos reductores de ruido tales como silenciadores, apantallamientos, encapsulamientos, u otros medios afines.
- **Autocontrol periódico de las emisiones sonoras**: Si se observan usos sensibles potencialmente afectados, deberían realizarse mediciones acústicas en continuo en puntos de control representativos de la emisión sonora global de las obras hacia dichas zonas. En estos casos, se deberían determinar los índices acústicos promedio y de la fase de ruido máxima correspondientes a cada uno de los días laborables, para ser evaluados respecto a los valores objetivos establecidos en cada caso particular. Deberían emitirse informes periódicos de la evolución de los niveles sonoros registrados, y tomar acciones correctivas en caso de detectarse situaciones conflictivas.



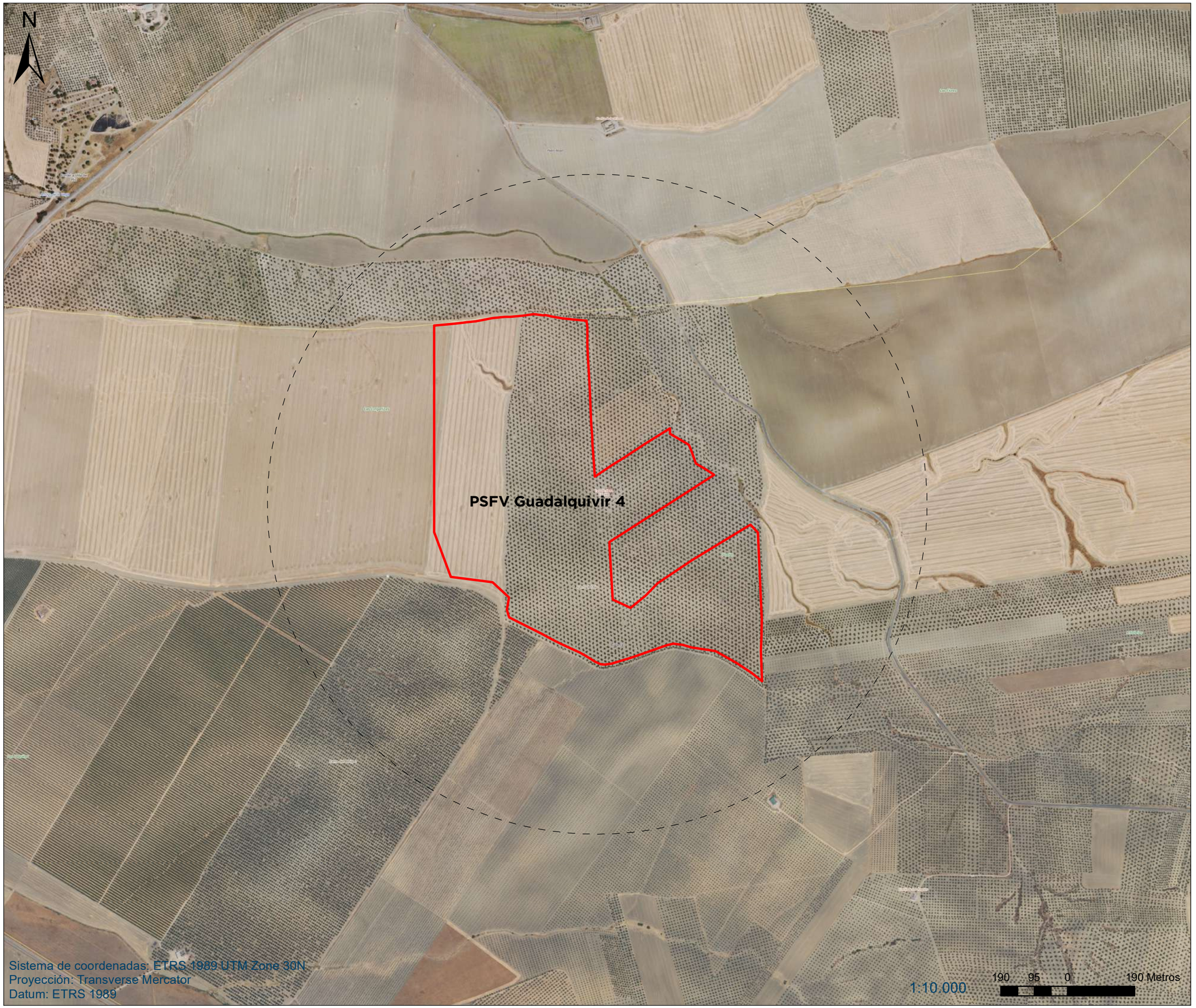
La planta solar fotovoltaica *Guadalquivir 4*, junto con sus infraestructuras de evacuación, proyectada en un entorno rural del término municipal de Bujalance (provincia de Córdoba), **no debería producir niveles de contaminación acústica** en su entorno por encima de los límites especificados en la legislación aplicable para los usos potencialmente afectados, y por ello no se proponen medidas correctoras específicas.

El presente informe se basa en cálculos teóricos basados en el proyecto de actividad. Según se establece la IT3 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, deben proponerse las mediciones acústicas *in situ* que permitan comprobar los resultados predichos en los estudios acústicos. Se proponen las siguientes medidas de comprobación:



- Medición del nivel de inmisión de ruido (L_{Keq}) en posiciones representativas de la potencial molestia hacia los usos ajenos más afectados por la actividad, con todas sus instalaciones en funcionamiento y en horario de mayor incidencia.
    - La metodología de medición debería seguir las pautas descritas en la IT2 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, referente a la evaluación de los de los emisores acústicos.
    - Para la evaluación deberán emplearse sonómetros integradores – promediadores de clase 1, con certificado de verificación periódica en vigor en cumplimiento Anexo XIV de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.
    - Los ensayos deberán estar suscritos por técnico competente conforme a la definición del artículo 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero.

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

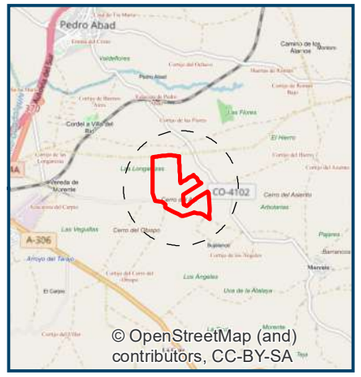


noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 0

Preoperacional

Localización

Leyenda

Area de cálculo

Vallado

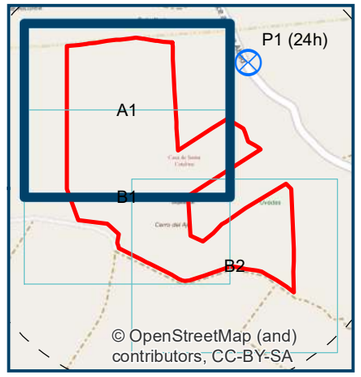
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.1

Preoperacional

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

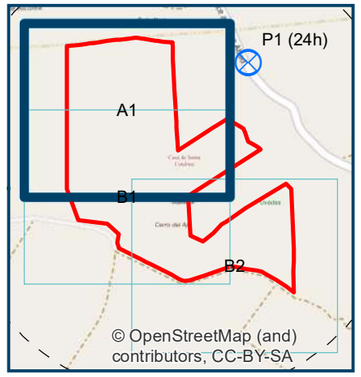
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.2

Preoperacional

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

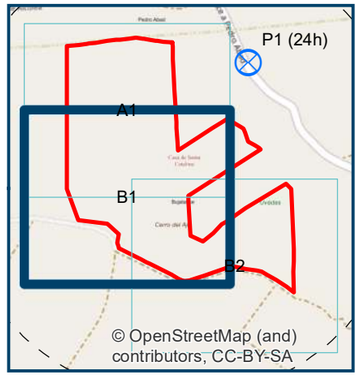
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.2

Preoperacional

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1.2.500

50 25 0 50 Metros

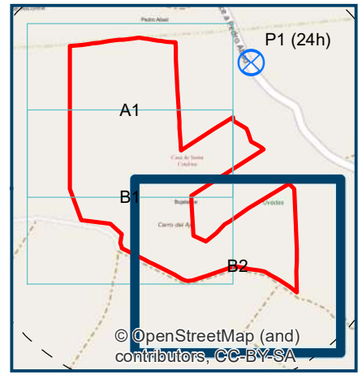
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.2

Preoperacional

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

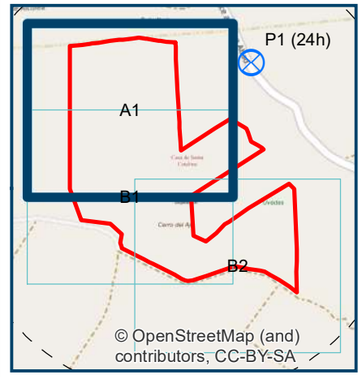
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.3

Preoperacional

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

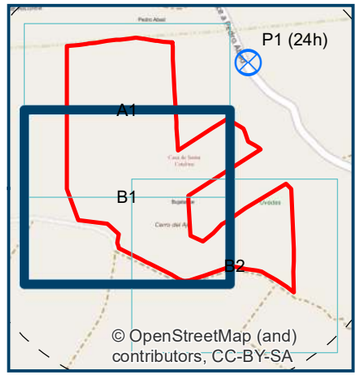
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.3

Preoperacional

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1.2.500

50 25 0 50 Metros

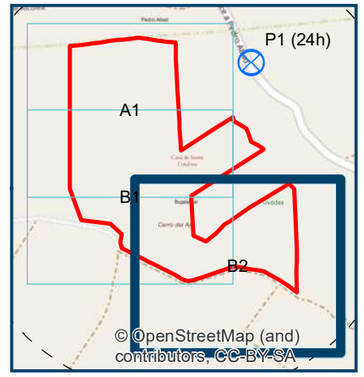
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 14/02/2024 Versión: 02

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 1.3

Preoperacional

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado
- Medidas acústicas

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

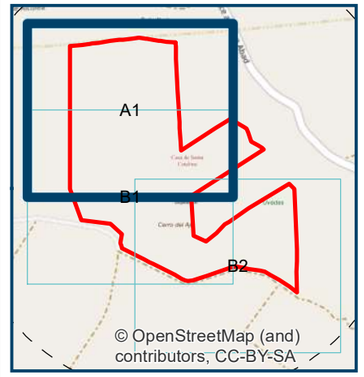
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.1

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

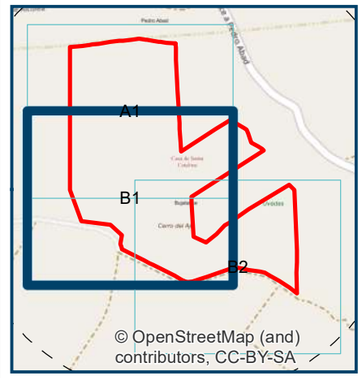
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.1

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Línea evacuación (soterrrada)

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

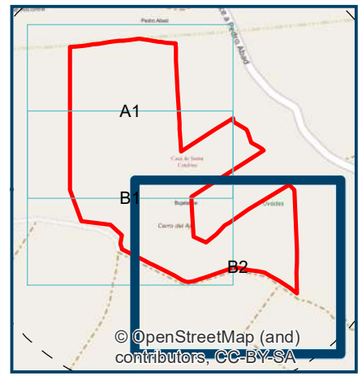
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.1

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

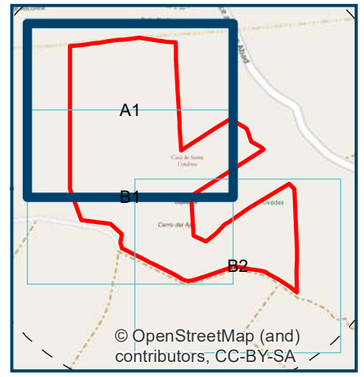
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.2

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

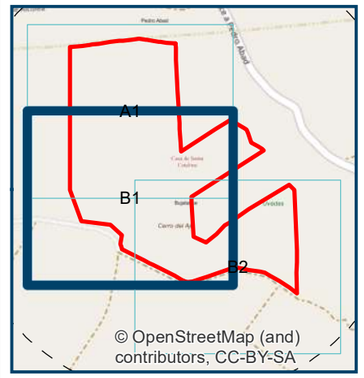
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.2

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Línea evacuación (soterrrada)

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

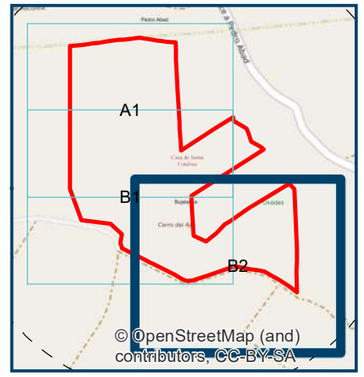
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.2

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

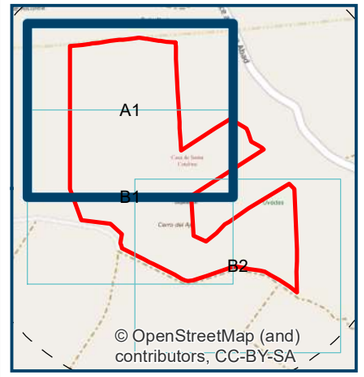
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.3

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

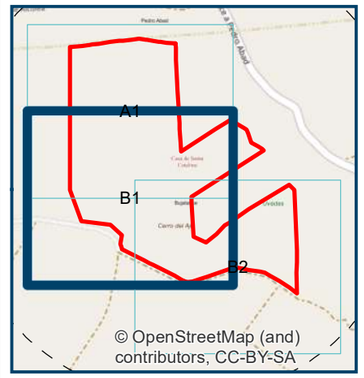
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.3

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Línea evacuación (soterrrada)

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

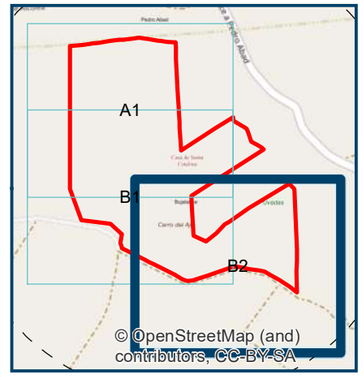
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 2.3

Operacional - Escenario 1

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

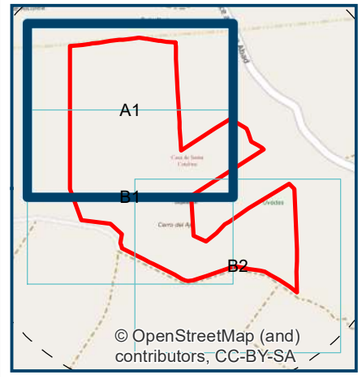
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.1

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

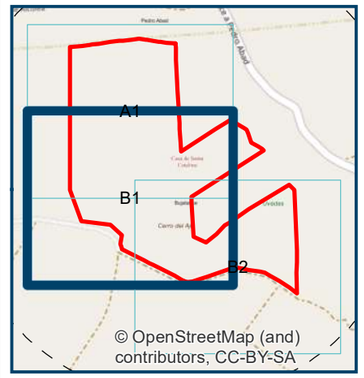
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.1

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Línea evacuación (soterrrada)

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

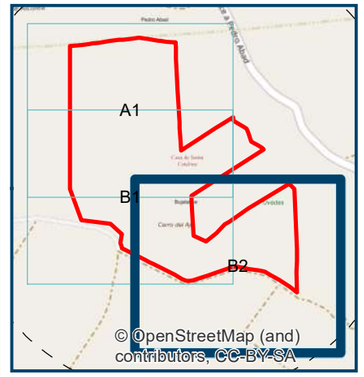
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.1

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

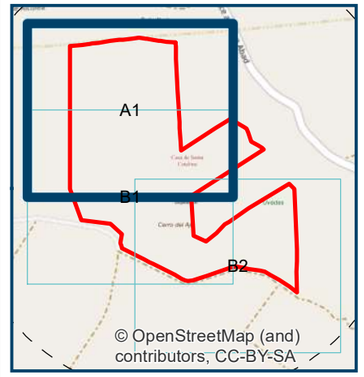
N

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.2

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

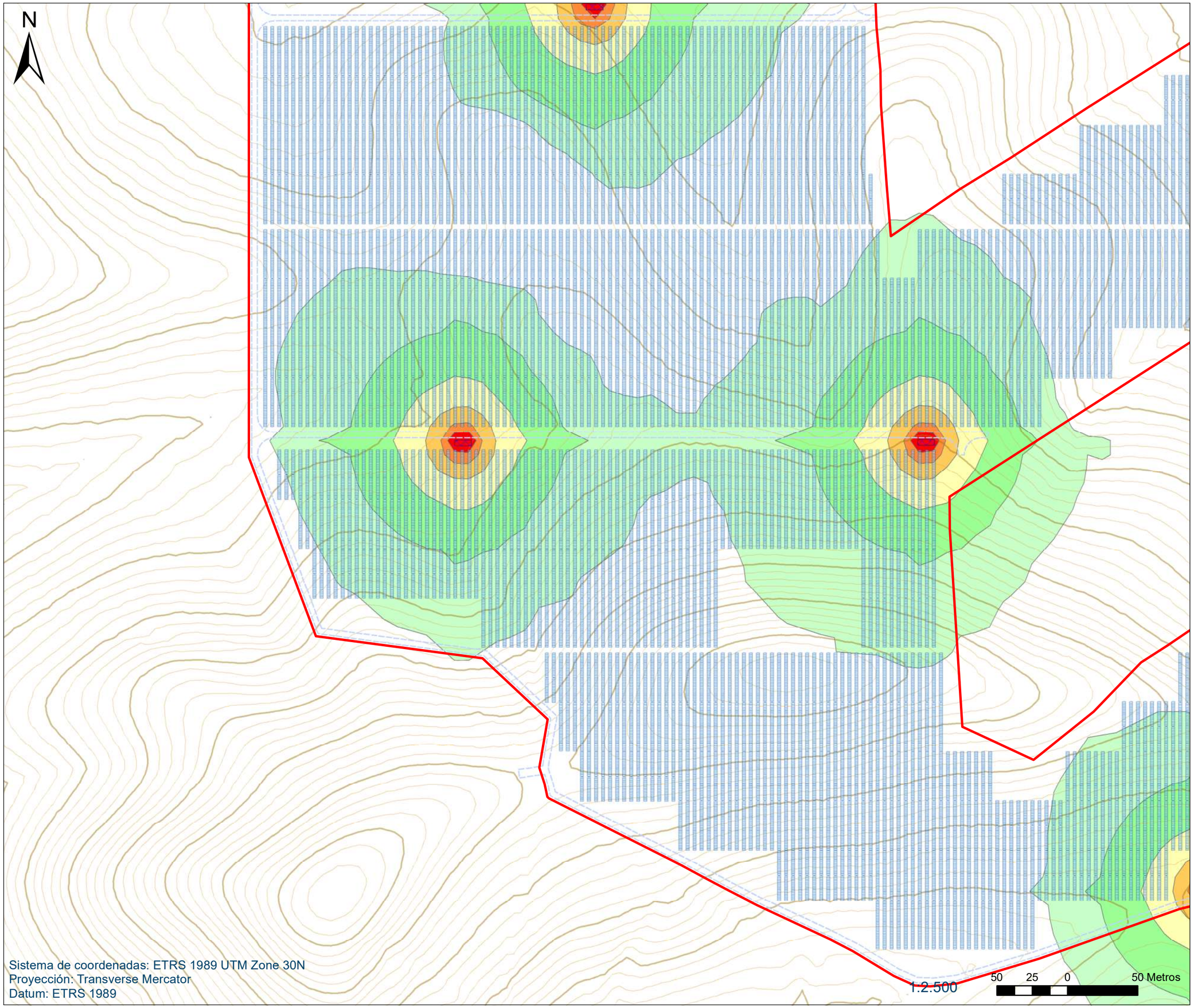
Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

50 25 0 50 Metros

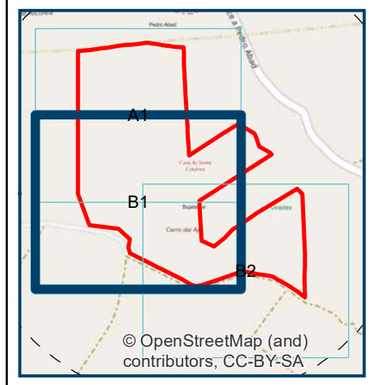


noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.2

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

N

Línea evacuación (soterrrada)

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: ETRS 1989

1:2.500

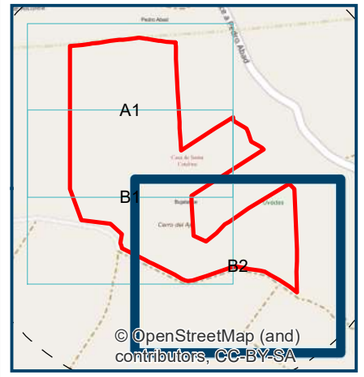
50 25 0 50 Metros

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

2023/48

Fecha: 01/04/2024 Versión: 03

Estudio acústico de planta solar fotovoltaica Guadalquivir 4 (Bujalance)



Plano 3.2

Operacional - Escenario 2

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

< 40	50 - 55	65 - 70
40 - 45	55 - 60	70 - 75
45 - 50	60 - 65	> 75

Leyenda

- Area de cálculo
- Vallado

Planta solar fotovoltaica

- Centros de transformación
- Centro de seccionamiento

Topografía

- Curva maestra
- Curva normal

Edificios

- Residencial
- Agrícola
- Industrial
- Oficinas
- Terciario
- Servicios públicos

Carreteras

- Autovia
- Carretera convencional
- Urbano
- FFCC

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

Wölfel

Declaration of conformity (DoC) according ISO/TR 17534-4:2020

We

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG
Max-Planck-Straße 15
97204 Höchberg
DEUTSCHLAND

declare under our sole responsibility that the product

IMMI

from IMMI30 from November 2022 [526]

correctly and completely implements the calculation of sound propagation in agreement with DIRECTIVES COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 December 2020 amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods

All test cases were calculated in the reference setting "CNOSSOS-EU:2015".

The deviation of the final results with the reference results is documented in the table below.

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG

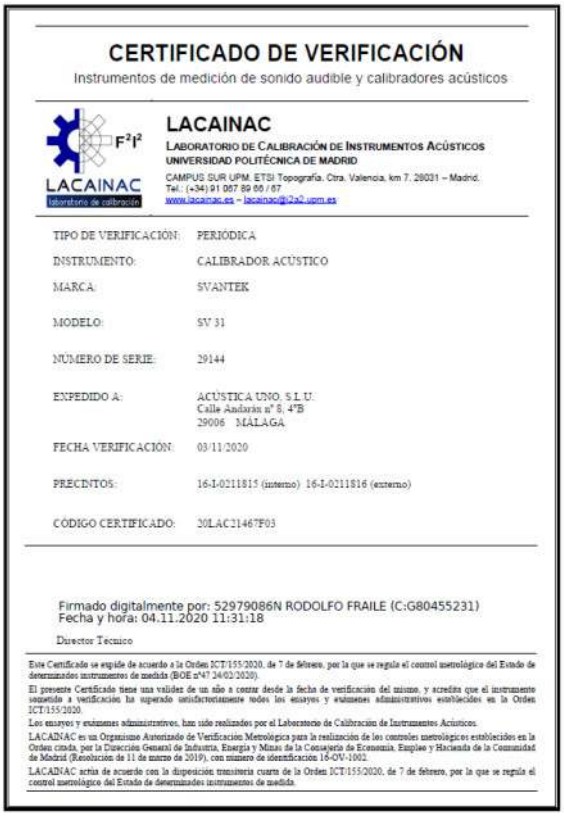
This document was generated electronically and is valid without signature.

Wölfel Engineering GmbH + Co. KG * Max-Planck-Str. 15 * 97204 Hoechberg * Germany
Phone: +49 931 49708-0 * Fax: +49 931 49708-150 * E-Mail: info@woelfel.de * Internet: www.woelfel.de
Adv. Board: Dipl.-Ing. Bernd Wölfel (Chair) * Managing directors: Dr.-Ing. Steffen Panzner (Chairman), Dr.-Ing. Carsten Ebert
Limited partnership: AG WUE HRA 4587 * General partner: Wölfel Engineering Verwaltungs-GmbH, Hoechberg, AG WUE HRB 3848
Commerzbank AG Würzburg, IBAN: DE17 7904 0052 0310 1459 00, BIC: COBADEFFXXX
Nachbaur Mackharmer Würzburg, IBAN: DE23 7905 0000 0310 1555 75, BIC: BYLADEM1SWU
Tax-No.: 257/162/51101 * VAT-ID No.: DE 134 185 548

Table 364 — Deviation of the final results with the reference results in ISO/TR 17534-4: 2020

Test case	In the reference setting "CNOSSOS-EU:2015", the calculated levels in octave-bands 63 Hz to 8 000 Hz do not deviate more than ±0,1 dB from the levels in ISO/TR 17534-4: 2020, Tables 362 or 363		Lateral diffraction was included – comparison of calculated values with the following tables in ISO/TR 17534-4: 2020		Largest deviation (dB) in frequency band (Hz)	
	Yes	No	Table 362	Table 363	dB	Hz
TC01	✓		✓	✓		
TC02	✓		✓	✓		
TC03	✓		✓	✓		
TC04	✓		✓	✓		
TC05	✓		✓	✓		
TC06	✓		✓	✓		
TC07	✓		✓	✓		
TC08	✓		✓	✓		
TC09	✓		✓	✓		
TC10	✓		✓	✓		
TC11	✓		✓	✓		
TC12	✓		✓	✓		
TC13	✓		✓	✓		
TC14	✓		✓	✓		
TC15	✓		✓	✓		
TC16	✓		✓	✓		
TC17	✓		✓	✓		
TC18	✓		✓	✓		
TC19	✓		✓	✓		
TC20	✓		✓	✓		
TC21	✓		✓	✓		
TC22	✓		✓	✓		
TC23	✓		✓	✓		
TC24	✓		✓	✓		
TC25	✓		✓	✓		
TC26	✓		✓	✓		
TC27	✓		✓	✓		
TC28	✓		✓	✓		

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	SVANTEK
MODELO:	SV 31
NÚMERO DE SERIE:	29144
EXPEDIDO A:	ACÚSTICA UNO, S.L.U. Calle Andarax nº 8, 4ºB 29006 MÁLAGA
FECHA VERIFICACIÓN:	03/11/2020
PRECINTOS:	16-I-0211815 (interno) 16-I-0211816 (externo)
CÓDIGO CERTIFICADO:	20LAC21467F03

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 04.11.2020 11:31:18

Director Tecnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC actúa de acuerdo con la disposición transitoria cuarta de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 20LAC21467FD4
Code:

N° 118 / LC10.085

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO *Instrument*	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE *Manufacturer*	SVANTEK
MODELO *Model*	SV 31
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	29144
PETICIONARIO *Customer*	ACÚSTICA UNO, S.L.U. Calle Andarax nº 8, 4ºB 29006 MÁLAGA
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	03/11/2020
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	Irene Martín-Fuentes Santiago

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 04.11.2020 11:31:19

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.

This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

noisess
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA ACÚSTICA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	SVANTEK MICRÓFONO: SVANTEK PREAMPLIFICADOR: SVANTEK
MODELO:	SVAN 959 MICRÓFONO: 40 AE PREAMPLIFICADOR: SV12L
NÚMERO DE SERIE:	23779, CANAL: N/A MICRÓFONO: 167389 PREAMPLIFICADOR: 30366
EXPEDIDO A:	ACÚSTICA UNO, S.L.U. Calle Andarax nº 8, 4ºB 29006 MÁLAGA
FECHA VERIFICACIÓN:	03/11/2020
CÓDIGO CERTIFICADO:	20LAC21467F01
REGISTRO DE AJUSTE:	FC=0.18 dB (03/11/2020)
PRECINTOS:	16-I-0215146 (tornillo posterior)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 05.11.2020 16:19:39

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).
El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.
La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.
LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.
LACAINAC actúa de acuerdo con la disposición transitoria cuarta de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 20LAC21467F02
Code
Página 1 de 10 páginas
Page 1 of 10 pages

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

INSTRUMENTO *Instrument*	SONÓMETRO
FABRICANTE *Manufacturer*	SVANTEK MICRÓFONO: SVANTEK PREAMPLIFICADOR: SVANTEK
MODELO *Model*	SVAN 959 MICRÓFONO: 40 AE PREAMPLIFICADOR: SV12L
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	23779, CANAL: N/A MICRÓFONO: 167389 PREAMPLIFICADOR: 30366
PETICIONARIO *Customer*	ACÚSTICA UNO, S.L.U. Calle Andaráx nº 8, 4ºB 29006 MÁLAGA
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	03/11/2020
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	Irene Martín-Fuertes Santiago

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 05.11.2020 16:19:40

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.
This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

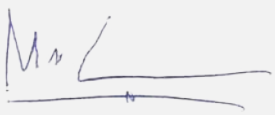
D. **Moisés Laguna Gámez** con DNI 44580816-P, fundador y gerente de la ingeniería y consultoría acústica NOISESS, con domicilio social en Avda. Doctor Marañón 20, 15M (Málaga), actuando como profesional libre ejerciente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

En relación al artículo 3, epígrafe b, del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética[7]:

- Que se encuentra en posesión del título de **Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen**, expedido el 21 de febrero de 2002 por la Universidad de Málaga.
- Que se encuentra en posesión del título de posgrado de **Máster Universitario en Gestión y Evaluación de la Contaminación de la Contaminación Acústica**, expedido el 30 de marzo de 2009 por la Universidad de Cádiz.
    - Que ambas titulaciones cuentan con créditos específicos en materia de contaminación acústica, y por lo tanto reúnen los requisitos necesarios para habilitar como *técnico competente* conforme a la definición del Decreto 6/2012, de 17 de enero.
- Que ejerce como consultor acústico en dedicación exclusiva e ininterrumpida desde el 12 de mayo de 2003, siendo autor y responsable de numerosos estudios y ensayos acústicos y, por lo tanto, cuenta con **experiencia profesional** contrastada y suficiente en la materia.
- Que pertenece al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT) con número de colegiado **9203**.
- Que dispone de **seguro de responsabilidad civil** con cobertura suficiente de sus actuaciones profesionales.
- Que **no se encuentra inhabilitado** para el ejercicio de su profesión.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firma la presente declaración en Málaga, a 1 de abril de 2024.



Firmado digitalmente por LAGUNA GAMEZ MOISES - 44580816P
Fecha: 2024.04.01 09:32:47 +01'00'

[7] Incluyendo corrección de errores publicada en el BOJA 63, de 3/4/2013

ANEXO III

DOCUMENTACIÓN DE CULTURA

Junta de Andalucía

Consejería de Turismo, Cultura y Deporte
Delegación Territorial en Córdoba

Ref.: SBC/JMD/AGG-MMC
ASUNTO: PSFV Guadalquivir 4
PROMOTOR: Generadora Electrica VI SL
EMPLAZAMIENTO: PSFV Guadalquivir 4
TÉRMINO MUNICIPAL: Bujalance
EXPEDIENTE DTCUL: EIA/5/2024

GENERADORA ELECTRICA VERDE VI SL
C/ Monte Esquinza 24

Madrid, 28010

Tlf. 687158142
rafaelmarcos@abeienergy.com

Se ha recibido, con fecha 25/01/2024, solicitud de certificado de innecesariedad de actividad arqueológica respecto al Proyecto de **Planta Solar Fotovoltaica "Guadalquivir 4"**, en el T. M. de Bujalance, para el cual se propone una nueva ubicación. A tenor de informe emitido por personal técnico del Servicio de Bienes Culturales, le significo lo siguiente:

La presente solicitud propone reubicar dicha Planta Solar Fotovoltaica "Guadalquivir 4" (antiguo expte. AADG/7/2021) en las parcelas 14012A017000060000AA y 14012A017000070000AB, las cuales fueron ya objeto de sendas actividades arqueológicas de Estudio y Documentación Gráfica (expte. AADG/6/2021 y AADG/8/2021 , respectivamente). Por tanto, las zonas de las citadas parcelas que se ven afectadas por la nueva ubicación propuesta tienen prescrito, mediante resolución de finalización de 03/12/2021 (AADG/6/2021) y de 23/09/2021 (AADG/8/2021), la realización una Actividad Arqueológica Preventiva tipo Control Arqueológico de Movimientos de Tierras durante la ejecución de las obras de implantación de las plantas solares fotovoltaicas proyectadas.

Por ello, de acuerdo con el artículo 32 de la Ley 14/2007 del Patrimonio Histórico de Andalucía, se informa favorablemente la actuación, en el ámbito de la provincia de Córdoba, condicionada al cumplimiento de la siguiente prescripción:

- Una vez resuelta la autorización ambiental, deberá tramitarse una **Actividad Arqueológica Preventiva, tipo «Control Arqueológico de Movimiento de Tierras»** , con objeto de supervisar todos los trabajos de la Planta Solar Fotovoltaica "Guadalquivir 4" que impliquen afección al subsuelo, remitiendo a esta Delegación la documentación necesaria según lo establecido en el Reglamento de Actividades Arqueológicas, Decreto 168/2003, de 17 de junio (modificado el art.6 por el Decreto 379/2011, de 30 de diciembre) y en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía (modificado el art.52 por el Decreto-Ley 26/2021, de 14 de diciembre), con objeto de identificar y valorar posibles afecciones al Patrimonio Histórico.

EL DELEGADO TERRITORIAL DE TURISMO, CULTURA Y DEPORTE

Eduardo Lucena Alba

Calle Capitulares, 2
14071 - Córdoba
Tfno: 957 015 300
informacion.dpcordoba.ccul@juntadeandalucia.es

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	EDUARDO LUCENA ALBA	30/01/2024	PÁGINA 1/1
VERIFICACIÓN	Pk2jmWVJK374URF8FQZ5SRC5FMFUEE	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

ANEXO IV

INFORME DE AVIFAUNA

INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LOS TERRENOS OCUPADOS POR LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUJALANCE (PROVINCIA DE CÓRDOBA), ASÍ COMO SU ENTORNO PRÓXIMO. PERIODO 2ª QUINCENA DE ABRIL DE 2021-1ª QUINCENA DE ABRIL DE 2022

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Marie Curie, 20. 29590 Málaga
Tlf.: 952-02 03 45
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LOS TERRENOS OCUPADOS POR LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUJALANCE (PROVINCIA DE CÓRDOBA), ASÍ COMO SU ENTORNO PRÓXIMO. PERIODO 2ª QUINCENA DE ABRIL DE 2021-1ª QUINCENA DE ABRIL DE 2022

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CICLO ANUAL EN EL ESTUDIO DE LAS AVES 4

3 OBJETIVOS 5

4 MATERIAL Y MÉTODOS 5

4.1 ÁREA DE ESTUDIO 5

4.2 RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA TEMÁTICA 8

4.2.1 ZONAS DE INTERÉS PARA LAS AVES 8

4.2.2 AVIFAUNA SENSIBLE 9

4.3 TRABAJO DE CAMPO 10

4.3.1 ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO 10

4.3.2 ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES 10

4.4 TRABAJO DE GABINETE 14

5 RESULTADOS 15

5.1 ZONAS DE INTERÉS PARA LAS AVES 15

5.2 AVIFAUNA SENSIBLE 18

5.3 INVENTARIO DE AVES 22

5.4 CENSOS Y ABUNDANCIAS RELATIVAS 31

5.5 LAS RAPACES Y LAS ESTEPARIAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU ENTORNO PRÓXIMO 39

5.5.1 MOVIMIENTOS Y COMPORTAMIENTO 42

5.5.2 ALTURAS DE VUELO 84

5.5.3 AVIFAUNA SENSIBLE EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU ENTORNO PRÓXIMO 87

6 CONCLUSIONES 87

7 BIBLIOGRAFÍA 90

8 AUTORES DEL TRABAJO 93

1 INTRODUCCIÓN

Las especies, definidas como aquellos grupos de seres vivos que pueden reproducirse entre sí y las comunidades, entendidas como el grupo de especies que comparten un mismo ambiente, están adaptadas a condiciones ambientales locales. Mientras dichas condiciones permanezcan invariables las especies y las comunidades tienden a permanecer en el mismo lugar a lo largo del tiempo. No obstante, la distribución espacial de las especies aumentará o se reducirá como consecuencia de los procesos de dispersión, competencia y depredación con otras especies y cambios en el paisaje o el clima. A lo largo de la historia de la Tierra estos cambios se han producido constantemente, aunque de una forma muy gradual. Sin embargo, la actividad humana ha interrumpido estos patrones graduales de cambio en las comunidades biológicas y está provocando alteraciones que están degradando y destruyendo el paisaje en un periodo de tiempo muy reducido.

Las mayores amenazas para la diversidad biológica resultado de la actividad humana son la destrucción y la pérdida de hábitat (Mader, 1987; Forman et al., 1997; Forman y Deblinger, 2000; Rosell et al., 2003), la fragmentación y la degradación (polución) de los mismos y el efecto barrera (Vos y Chardon, 1998; Trombulak y Frisell, 2000; Clark et al., 2001; Slater, 2002; Forman et al., 2003), principalmente. Estas amenazas son causadas por el incremento del uso de los recursos naturales debido al constante crecimiento de la población humana.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el conocimiento de la comunidad faunística presente en un territorio, como elementos esenciales de los ecosistemas de los que forman parte y como componentes claves en el equilibrio medioambiental es, sin lugar a duda, una de las herramientas básicas para lograr una adecuada gestión del territorio, que esté integrada con el medio ambiente y que permita compatibilizar en el tiempo la conservación y el fomento de la diversidad biológica con la actividad del hombre.

2 CICLO ANUAL EN EL ESTUDIO DE LAS AVES

Las aves son un componente básico de las comunidades faunísticas y, por lo tanto, un elemento esencial de las mismas a la hora de su estudio. Por la vistosidad de su plumaje, tamaño, comportamiento y actividad principalmente diurna, son el grupo de vertebrados mejor conocido tanto a nivel específico como de estructura de comunidades. Debido a su naturaleza endoterma, es decir, son especies cuya temperatura corporal es independiente de las condiciones externas, es el grupo, junto con los mamíferos, más ampliamente distribuido de la Tierra.

A lo largo del ciclo anual hay momentos concretos que son especialmente importantes para las aves (Newton, 2008). Uno de los más cruciales es el periodo reproductor, el cual suele ser el referente a la hora de conocer la comunidad de aves de un territorio determinado. No obstante, hay otros momentos que también son relevantes a la hora de analizar la comunidad de aves presentes en un área geográfica concreta como son los periodos migratorios y la invernada. Por ello, para determinar con certeza las especies de aves que están presentes en un territorio y saber el uso que hacen del mismo es necesario considerar todos los momentos importantes del ciclo anual, es decir, la reproducción, los periodos migratorios y la invernada.

La migración típica en las aves implica dos viajes anuales. Uno de ellos es la migración postnupcial, que parte del territorio de reproducción, por ejemplo, sur, centro y norte de Europa, con destino hacia la zona de invernada, que puede ser tanto la cuenca Mediterránea como la zona saheliana al sur del Sáhara. Comienza a finales de verano y principios del otoño y es muy patente porque el contingente migrador está compuesto por los adultos que llegaron en primavera y los ejemplares jóvenes nacidos durante la temporada de reproducción (Farfán y Duarte, 2009). El otro viaje, denominado migración prenupcial, se realiza en sentido opuesto, es decir, desde los cuarteles de invernada en la cuenca Mediterránea o zonas al sur del Sáhara hacia las áreas de cría en Europa. Tiene lugar a finales de invierno y principios de la primavera y es menos patente que la migración postnupcial porque transcurre durante un periodo de tiempo más corto y sólo está compuesta por los ejemplares que van a criar.

Por último, las especies de aves invernantes presentes, por ejemplo, en la cuenca Mediterránea que es donde se encuentra el área de estudio objeto de este trabajo proceden mayoritariamente del centro y norte de Europa. En líneas generales pasan el otoño y el invierno en el área de estudio y las zonas cercanas y regresan a sus cuarteles de cría para reproducirse en primavera y verano.

3 OBJETIVOS

El objetivo principal del presente estudio es el que se detalla a continuación:

Llevar a cabo un estudio sobre la comunidad de aves presente en los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4", ubicada en el municipio de Bujalance, provincia de Córdoba, así como su entorno próximo.

Para dar cumplimiento a este objetivo principal se desarrollarán los siguientes objetivos específicos:

- Llevar a cabo un estudio bibliográfico sobre la presencia de zonas de interés para las aves y la existencia de especies de aves con un estatus de conservación precario.
- Realizar un estudio de seguimiento y análisis detallado del uso del espacio por especies de rapaces y aves esteparias.
- Proceder a la estima de densidades poblacionales y abundancias relativas.

4 MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área objeto de estudio está compuesta por los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" localizada en el municipio de Bujalance, provincia de Córdoba (Figura 1).

La orografía del área de estudio y su entorno próximo configura un paisaje abierto altamente humanizado dominado por pequeñas ondulaciones del terreno ocupado por terrenos agrícolas en los que la presencia de caminos y carreteras, así como diversas instalaciones y edificaciones introducen un alto grado de artificialidad (Figura 2).

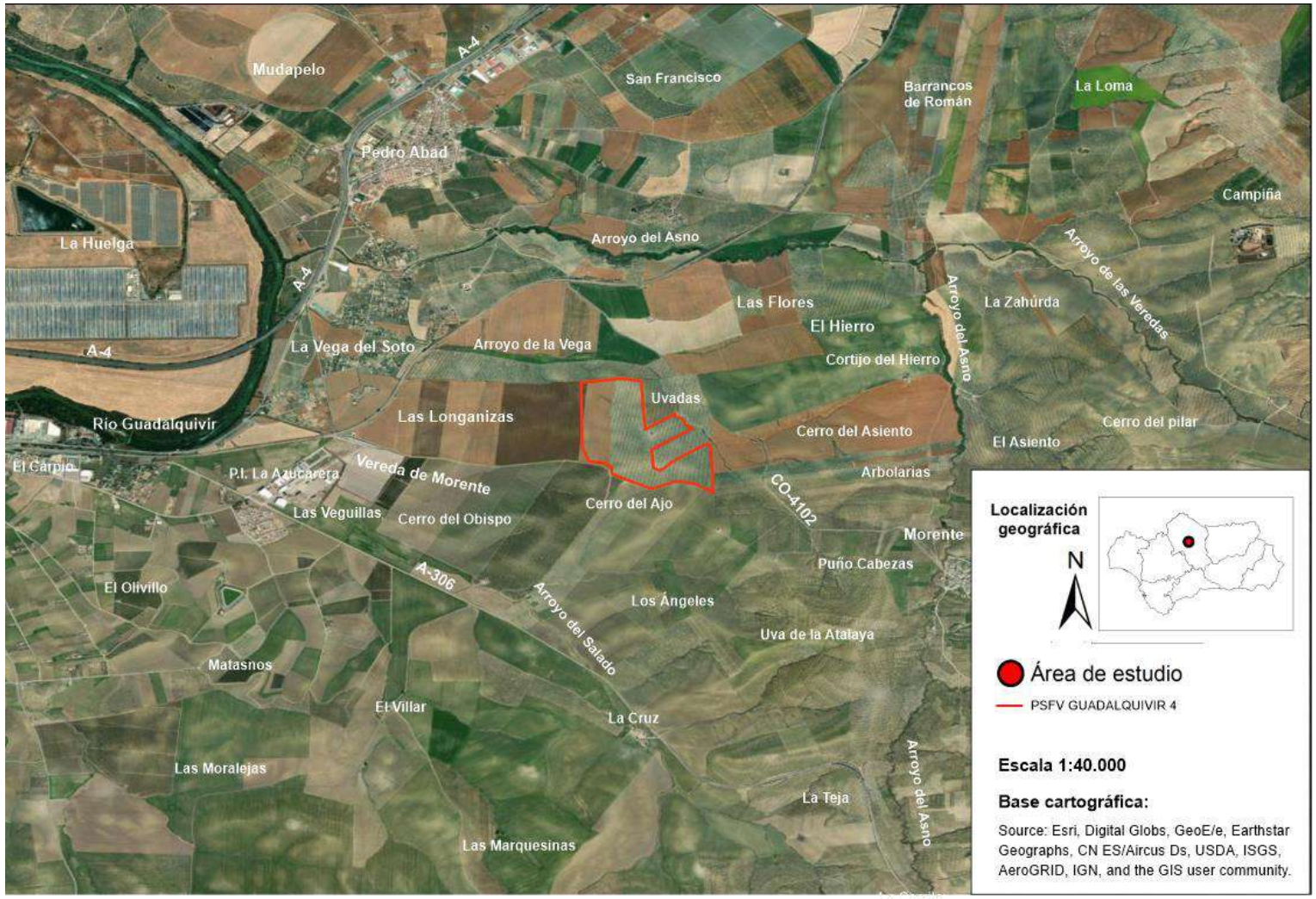


Figura 1. Límites, marcados en color rojo, de la planta solar fotovoltaica “PSFV Guadalquivir 4”, ubicada en el municipio de Bujalance (provincia de Córdoba).



Figura 2. Imágenes parciales de los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4". **Imagen superior**: paisaje agrícola existente inmediatamente al sur del cortijo del Hierro. **Imagen inferior**: zona oriental del área de estudio ocupada por cultivos herbáceos. De izquierda a derecha se observa la vegetación de ribera del arroyo del Asno, que discurre al este del área de estudio.

4.2 RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA TEMÁTICA

4.2.1 ZONAS DE INTERÉS PARA LAS AVES

Para determinar la presencia en el área de estudio y su entorno próximo de zonas de interés para las aves se han consultado los siguientes inventarios:

IBA (Áreas Importantes para las Aves)

Las IBA constituyen un conjunto de espacios prioritarios que, aunque no son una figura directa de protección, desempeñan un papel clave para la conservación de las aves al estar reconocidas como instrumento de trabajo de la Comisión Europea y de la mayoría de las administraciones públicas (Infante et al., 2011). Las IBA tienen como finalidad identificar, proteger y custodiar una red de espacios que son importantes para compatibilizar la conservación a largo plazo de las aves con el uso sostenible del medio.

ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias)

Las ZIAE constituyen una red de espacios protegidos establecidos por la Junta de Andalucía que está constituida por 23 regiones distribuidas por la geografía andaluza y que albergan la totalidad o la mayor parte de las poblaciones de especies esteparias con un estatus de conservación más precario (Yanes y Delgado, 2006).

ZEC (Zonas Especiales de Conservación) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves)

Las ZEC y las ZEPA son una de las categorías de espacios protegidos de la Red Natura 2000 de especial relevancia para la conservación de los hábitats y de la avifauna amenazada de acuerdo con lo establecido en las directivas comunitarias92/43/CEE y 79/409/CEE conocidas comúnmente como "Directiva hábitats" y "Directiva Aves", respectivamente. En Andalucía existen 176 ZEC y 63 ZEPA cuyo objetivo es salvaguardar a largo plazo los tipos de hábitats existentes en Europa y las especies de aves, particularmente las amenazadas (Junta de Andalucía, 2021).

RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía)

Está formada por un conjunto de 156 espacios naturales dotados con diferentes figuras de protección que tienen como objetivo final proteger y conservar la diversidad biológica, geológica y paisajística existente en cada uno de ellos (Junta de Andalucía, 2003).

4.2.2 AVIFAUNA SENSIBLE

Para determinar la presencia en el área de estudio y su entorno próximo de especies de aves amenazadas se han consultado las siguientes fuentes:

- Catálogo Español de Especies Amenazadas (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) (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2011).
- Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats) (Junta de Andalucía, 2012a), en el cual se incluyen las especies del Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, con algunas modificaciones.
- Plan de recuperación y conservación de aves esteparias, de aves necrófagas y del águila imperial ibérica (ACUERDO de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos) (Junta de Andalucía, 2011).
- Plan de recuperación y conservación de aves de humedales (ACUERDO de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos) (Junta de Andalucía, 2012b).
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres en cuyo Anexo I recoge las especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.
- Libro Rojo de las aves de España (López-Jiménez, 2021).

4.3 TRABAJO DE CAMPO

4.3.1 ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO

El seguimiento y el análisis detallado del uso del espacio y el comportamiento en el área de estudio y su entorno próximo se han centrado en las rapaces y en las aves esteparias, así como otras aves con un estado de conservación precario (Junta de Andalucía, 2012a) o que, *a priori*, puedan verse más afectadas por la realización del parque fotovoltaico. No obstante, para la caracterización de la comunidad de aves del área de estudio y su entorno próximo se han tenido en cuenta todas las especies de aves observadas.

4.3.2 ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES

Para realizar el estudio de la comunidad de aves dos técnicos han llevado a cabo, con una periodicidad quincenal, una caracterización de la avifauna en el área de estudio y su entorno próximo (Tabla 1). Las tareas desarrolladas han sido las siguientes:

Análisis del uso del espacio y el comportamiento por parte de las rapaces, las aves esteparias y otras especies sensibles

Se ha llevado a cabo a través de muestreos de campo, concretamente mediante la realización de estaciones de observación desde puntos fijos (Tellería, 1986; Bibby *et al*., 1993). Los muestreos han tenido una duración mínima de 2 horas, se han realizado a primera hora de la mañana tras el amanecer y han permitido obtener la siguiente información:

- Inventario de las especies de rapaces, esteparias y otras aves sensibles.
- Calcular el número de pasos realizado por cada especie, es decir, el número de observaciones de cada especie independientemente del número de ejemplares observados. Esto quiere decir que cada paso ha podido estar constituido por un ejemplar o por más de uno.
- Calcular el número de ejemplares observado de cada especie.
- Caracterizar el uso del espacio y el comportamiento de vuelo de las aves.

Tabla 1. Calendario de las visitas realizadas (marcado en color verde) durante el ciclo anual de seguimiento, periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022.

21_Abril

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

21_Mayo

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

21_Junio

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

21_Julio

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

21_Agosto

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

21_Septiembre

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

21_Octubre

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

21_Noviembre

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

21_Diciembre

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

22_Enero

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

22_Febrero

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

22_Marzo

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

22_Abril

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Las dos estaciones de observación desde donde se han llevado a cabo los muestreos, una oriental (coordenadas UTM (proyección WGS84-EPSG:3857): X: 375.571,99; Y: 4.200.973,34) y otra occidental (coordenadas UTM (proyección WGS84-EPSG:3857): X: 373.439,56; Y: 4.200.255,73), se han localizado en zonas desde donde se tiene buena visibilidad del área de estudio y su entorno próximo (Figura 3).

La información recopilada durante las estaciones de observación relativa al uso del espacio y el comportamiento de vuelo de las aves ha sido la siguiente:

- Fecha, hora y estación de observación desde la que se toma el registro.
- Especie y número de ejemplares registrados.

- Hora de inicio y hora final del contacto visual con los ejemplares.
- Localización de las aves en relación a los diferentes hábitats del área de estudio.
- Dirección, altura y trayectoria de los vuelos registrados.
- Comportamiento de vuelo. Se han distinguido las siguientes categorías: posado, vuelo direccional, cicleo, cópula, defensa del territorio y caza.

Estima de densidades poblacionales y abundancias relativas

La estima de densidades y abundancias relativas se ha llevado a cabo a través de la realización de transectos lineales a pie según la metodología propuesta por Granados *et al.* (2001). Concretamente, se trata de dos transectos de aproximadamente 3.300 metros (transecto oeste) y 2.450 metros (transecto este) que discurren principalmente en dirección este-oeste (Figura 3, Anexo I):

Durante la realización de los transectos se ha anotado para cada contacto la siguiente información:

- Especie observada.
- Número de ejemplares.
- Distancia perpendicular a la línea de avance del observador.
- Tipo de hábitat utilizado por las aves.

En el trabajo de campo han participado dos observadores (Anexo II) provistos de material óptico para la observación a distancia. Concretamente se emplearon dos prismáticos de 10 x 42 y un telescopio de 25-75 x 80 (Figura 3). Para los desplazamientos en el área de estudio y su entorno próximo se ha empleado un vehículo marca Jeep y modelo Compass.

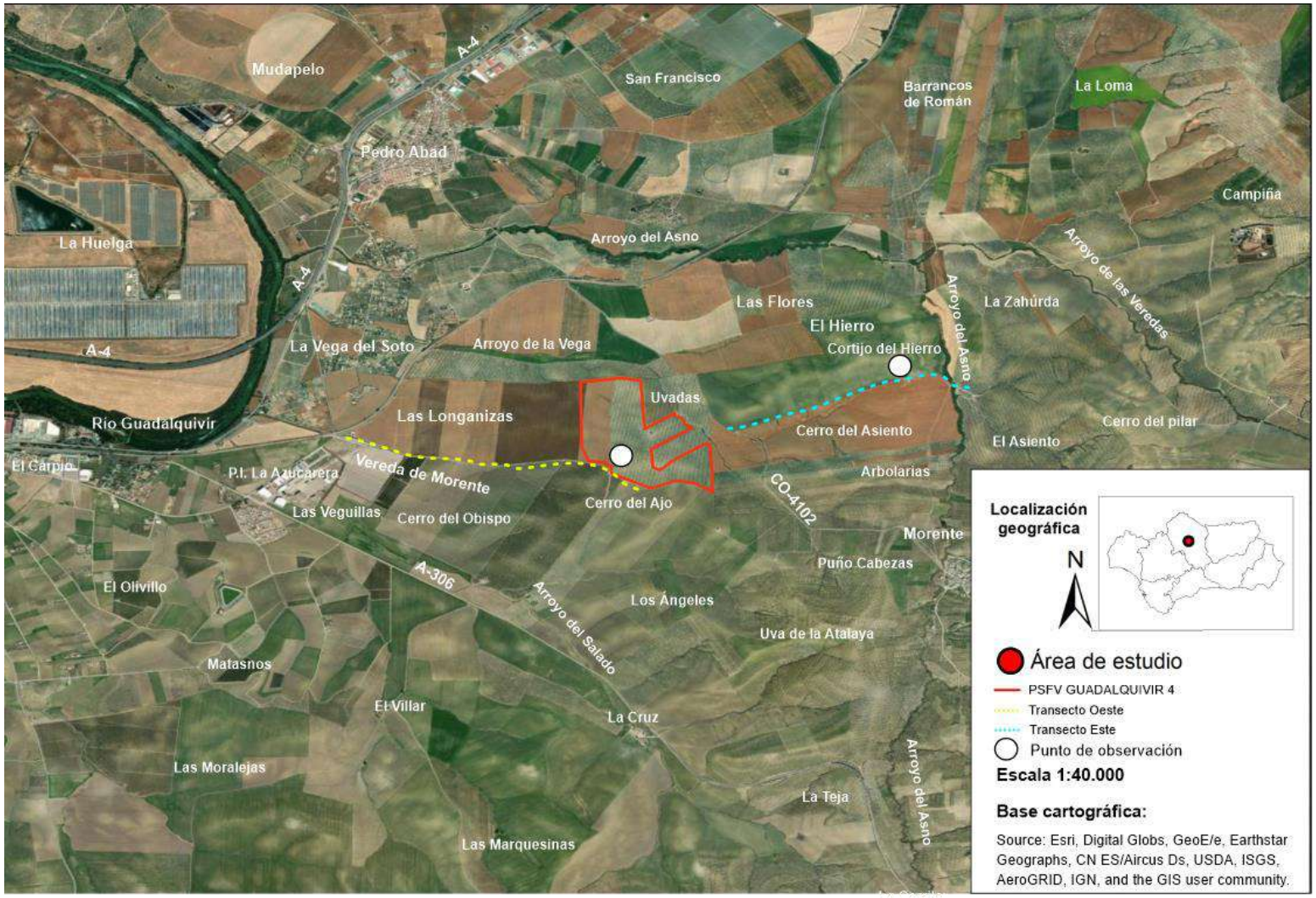


Figura 3. Estaciones de observación (puntos blancos) e itinerarios de censo (líneas discontinuas) establecidos en la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" (línea roja).



Figura 3. Continuación. Material óptico empleado durante el trabajo de campo. Izquierda: telescopio de 25-75 x 80. Derecha: prismáticos de 10 x 42.

4.4 TRABAJO DE GABINETE

Con la información recopilada durante el trabajo de campo se ha procedido a inventariar las especies de aves, así como a analizar el uso y el comportamiento que las diferentes especies de rapaces, esteparias y otras aves sensibles tienen en el área de estudio y su entorno próximo.

Para el cálculo de las densidades de aves a partir de la información recopilada en el itinerario de censo se ha empleado la metodología del Distance Sampling (Buckland *et al*., 2001) consistente en el empleo de agrupaciones de observaciones de aves en bandas de diferente ancho a cada lado de la línea del transecto. Los datos se trataron estadísticamente mediante el software DISTANCE 5.0 (Thomas *et al*., 2006) seleccionándose el modelo estadístico basado en series de Fourier que mejor se ajustaba a la detectabilidad observada en cada caso en función del Criterio de Información de Akaike (AIC). Se testaron ajustes a modelos basados en series half-normal coseno, exponencial negativo-coseno y Hazard rate-coseno.

También se ha calculado para todas las especies de aves observadas durante la realización del transecto un índice de abundancia relativa mediante la elaboración de índices kilométricos de abundancia (IKAs) (Tellería, 1986).

5 RESULTADOS

5.1 ZONAS DE INTERÉS PARA LAS AVES

Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" se localizan fuera de la IBA 232 denominada "Campiña Alta de Córdoba", en las proximidades del sector norte de la misma (Figura 4), a aproximadamente 1,5 km de distancia. La IBA "Campiña Alta de Córdoba" tiene una superficie de 128.625 hectáreas entre las provincias de Jaén y Córdoba y constituye un área importante para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la avutarda común (*Otis tarda*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), entre otras especies de aves.

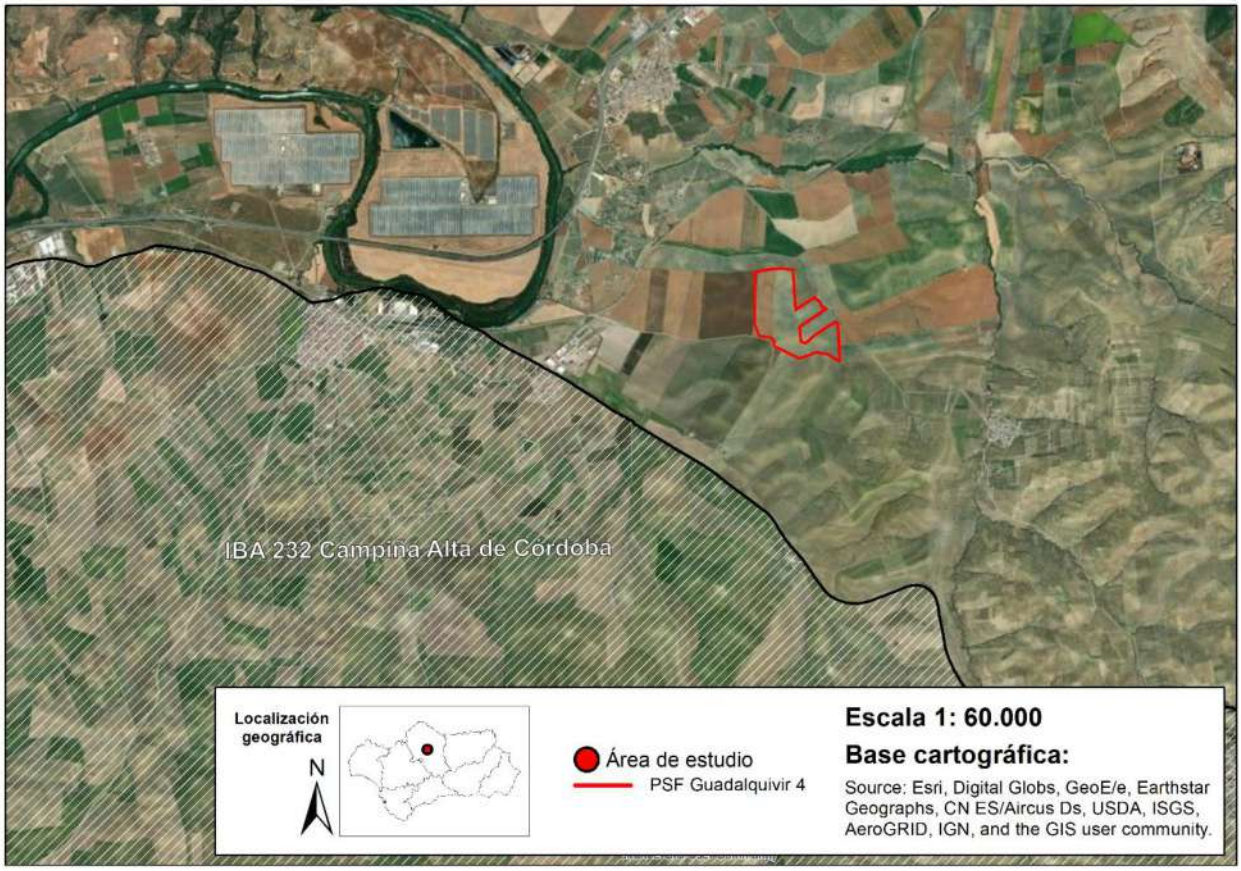


Figura 4. Localización de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" (línea roja) en las proximidades del Área Importante para las Aves IBA 232 "Campiña Alta de Córdoba" (polígono rayado).

Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" se localizan fuera de la ZIAE 12 denominada "Campiñas de Córdoba-Baena" (Figura 5), en las proximidades del sector norte de la misma, a unos 1,6 km de distancia. Tiene una superficie de 47.000 ha y alberga numerosas especies de aves esteparias como el sisón común, el aguilucho cenizo, la avutarda común, el cernícalo primilla, la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la canastera común (*Glareola pratincola*), el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) y la carraca (*Coracias garrulus*), entre otras.

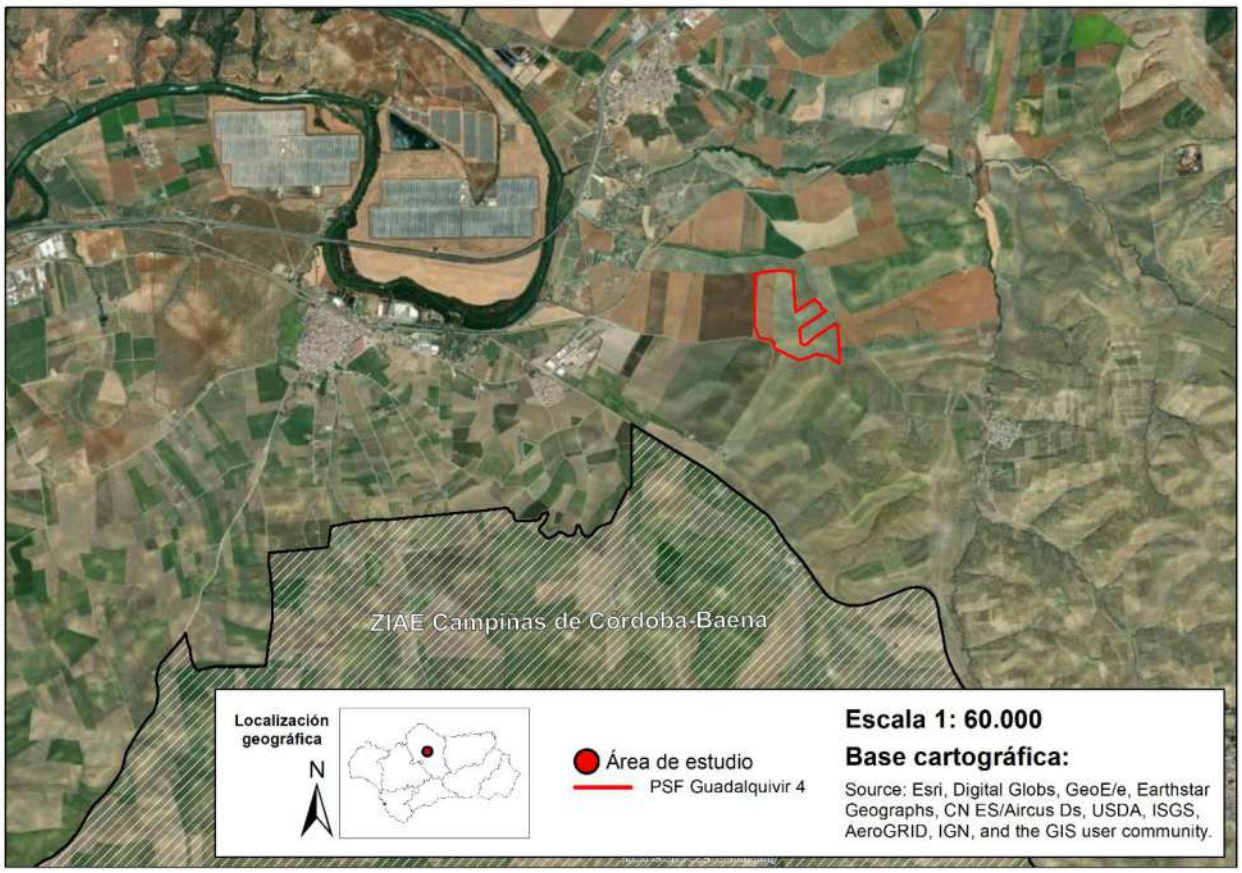


Figura 5. Localización de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" (línea roja) en las proximidades de la ZIAE 12 "Campiñas de Córdoba-Baena" (polígono rayado).

Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan próximos de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) denominadas "Guadalmellato", a unos 7,3 km, y "Río Guadalquivir-Tramo Medio", a unos 2,7 km (Figura 6). La ZEC "Gudalmellato" alberga numerosas especies de aves entre las que cabe mencionar el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila perdicera (*Aquila fasciata*), el alimoche (*Neophron percnopterus*),

el cernícalo primilla, la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y la carraca europea (*Coracias garrulus*), entre otras. Por su parte, entre las especies de aves ligadas a la ZEC "Río Guadalquivir-Tramo Medio" cabe destacar el martín pescador (*Alcedo atthis*), la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y la grulla común (*Grus grus*), entre otras.

En las proximidades de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" no existe actualmente ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ni ningún espacio protegido perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

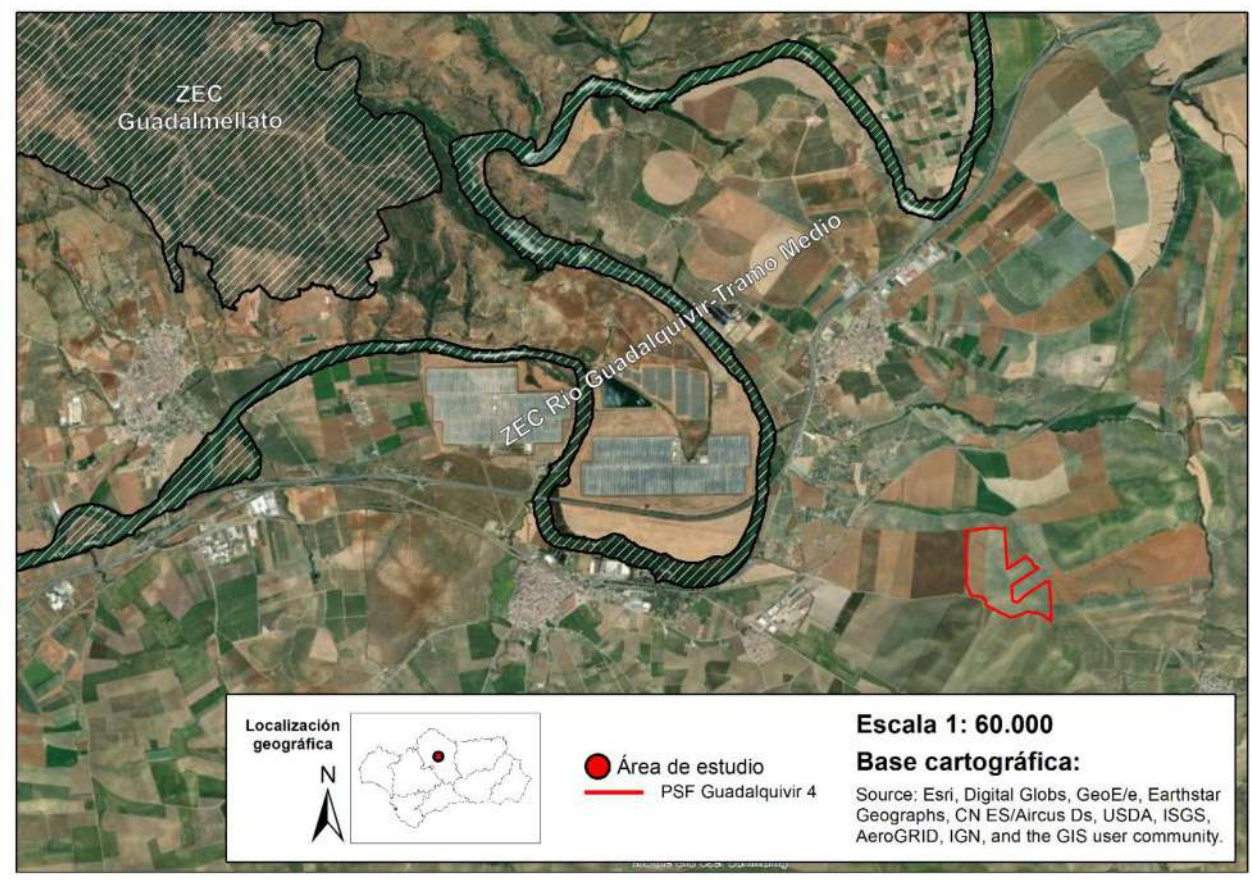


Figura 6. Localización de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" (línea roja) en relación a las ZEC (Zonas Especiales de Conservación) (polígonos rayados) más próximas.

5.2 AVIFAUNA SENSIBLE

Los planes de recuperación y conservación de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica incluyen un total de 20 especies (Tabla 2). De ellas hay cuatro especies para los que el ámbito de aplicación de los mencionados planes de recuperación y conservación se encuentran próximos a los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4". Se trata del águila imperial ibérica (Figura 7), a unos 3,4 km de distancia, y la avutarda común, el sisón común y el aguilucho cenizo, a aproximadamente 1,6 km de distancia (Figura 8).

El águila imperial ibérica, la avutarda común y el sisón común son especies residentes, mientras que el aguilucho cenizo es una especie estival que estaría presente en el área de estudio desde finales de marzo, para iniciar el periodo de reproducción, hasta finales de agosto y septiembre que inicia el regreso a África (Junta de Andalucía, 2016).

Tabla 2. Especies de aves incluidas en los planes de recuperación y conservación según los ACUERDOS de 18 de enero de 2011 y 13 de marzo de 2012, por los que se prueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (Junta de Andalucía). Estatus según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Especie		**Nombre científico**	**Estatus**
Español	**Inglés**		
Plan de recuperación y conservación de aves esteparias			
Avutarda común	Great Bustard	*Otis tarda*	En peligro
Torillo andaluz	Common Buttonquail	*Turnix sylvatica*	En peligro
Aguilucho cenizo	Montagu's Harrier	*Circus pygargus*	Vulnerable
Alondra ricotí	Dupont's Lark	*Chersophilus duponti*	Vulnerable
Sisón común	Little Bustard	*Tetrax tetrax*	Vulnerable
Ganga ibérica	Pin-tailed Sandgrouse	*Pterocles alchata*	Vulnerable
Ganga ortega	Black-bellied Sandgrouse	*Pterocles orientalis*	Vulnerable

Tabla 2. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus
Español	**Inglés**		
Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas			
Buitre negro	Cinereous Vulture	*Aegypius monachus*	Vulnerable
Quebrantahuesos	Bearded Vulture	*Gypaetus barbatus*	En peligro
Alimoche	Egyptian Vulture	*Neophron percnopterus*	En peligro
Milano real	Red Kite	*Milvus milvus*	En peligro
Plan de recuperación del águila imperial ibérica			
Águila imperial ibérica	Iberian Imperial Eagle	*Aquila adalberti*	En peligro
Plan de recuperación y conservación de aves de humedales			
Avetoro	Eurasian Bittern	*Botaurus stellaris*	En peligro
Cerceta pardilla	Marbled Duck	*Marmaronetta angustirostris*	En peligro
Porrón pardo	Ferruginous Duck	*Aythya nyroca*	En peligro
Malvasía cabeciblanca	White-headed Duck	*Oxyura leucocephala*	En peligro
Focha moruna	Red-knobbed Coot	*Fulica cristata*	En peligro
Garcilla cangrejera	Squacco Heron	*Ardeola ralloides*	En peligro
Fumarel común	Black Tern	*Chlidonias niger*	En peligro
Águila pescadora	Osprey	*Pandion haliaetus*	Vulnerable

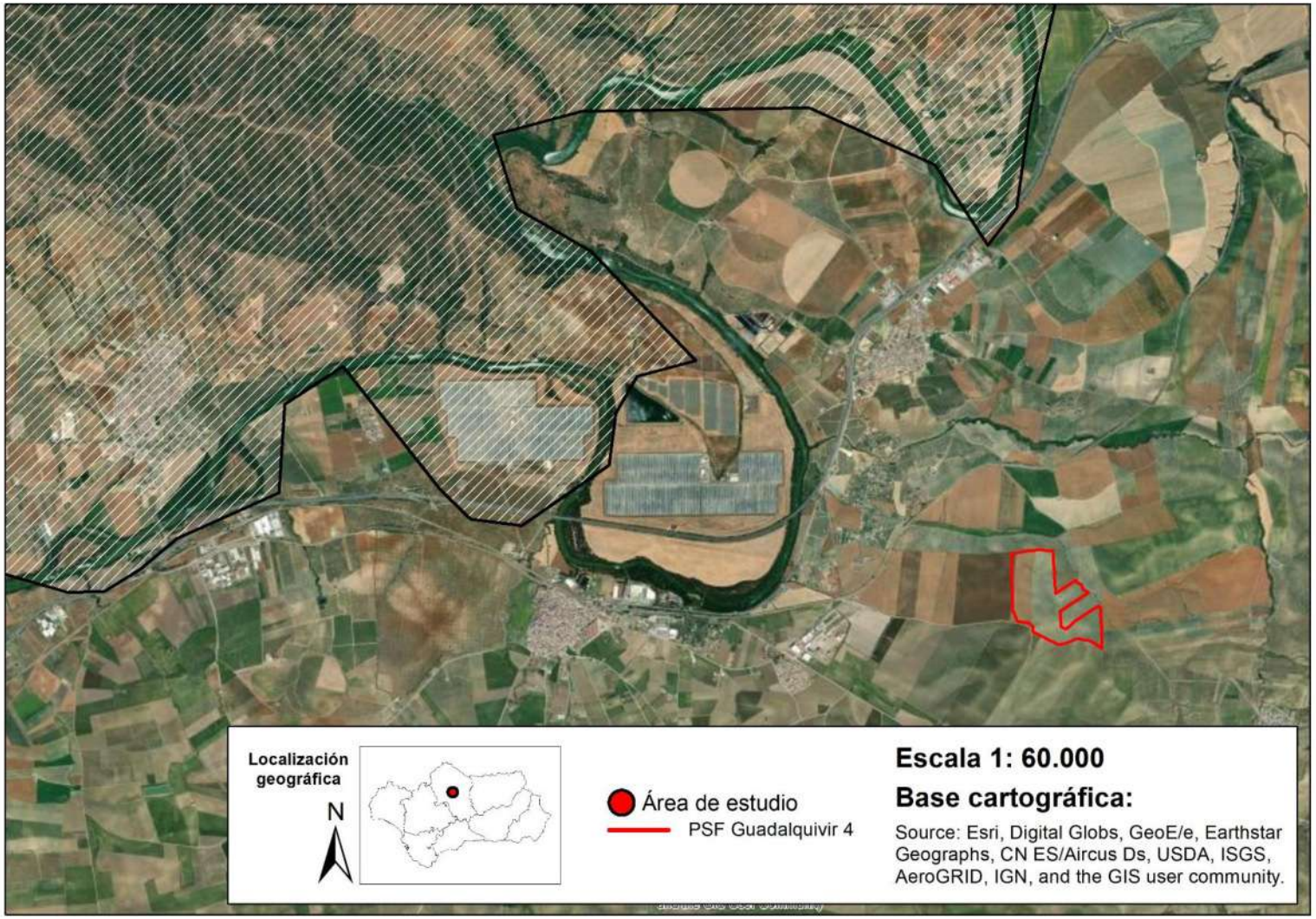


Figura 7. Localización de la planta solar fotovoltaica PSFV Guadalquivir 4" (línea roja) en relación al ámbito de aplicación del plan de recuperación y conservación del águila imperial ibérica (polígono de borde negro e interior rayado).

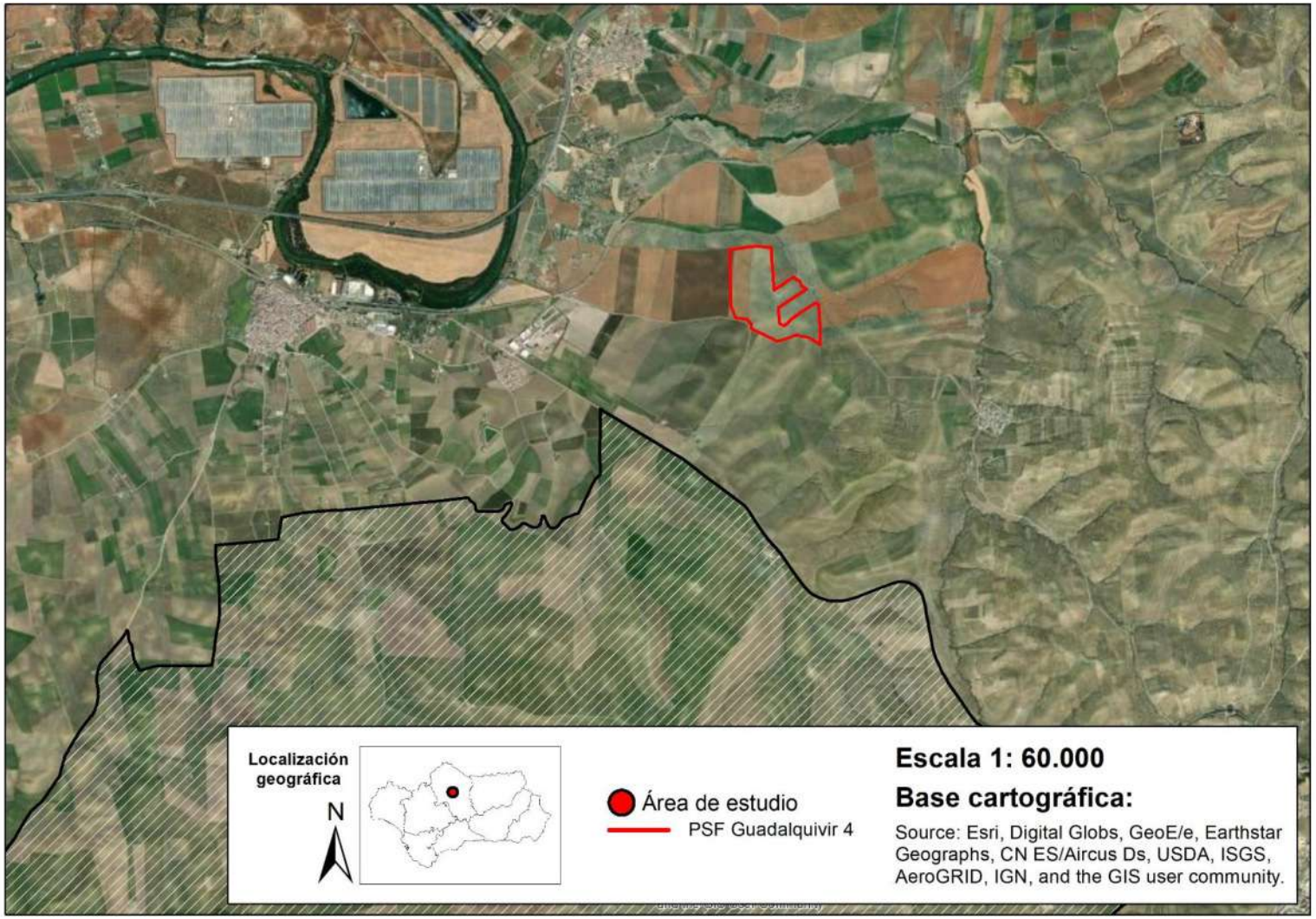


Figura 8. Localización de la planta solar fotovoltaica PSFV Guadalquivir 4" (línea roja) en relación al ámbito de aplicación del plan de recuperación y conservación del aguilucho cenizo, la avutarda común y el sisón común (polígono de borde negro e interior de líneas blancas).

5.3 INVENTARIO DE AVES

Las especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo a lo largo del año de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022) aparecen recogidas en la Tabla 3, así como las especies de aves presentes en la cuadrícula UTM 30SUH70, que es en la que se encuentra el área de estudio, según la información contenida en el Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO, 2015). Para cada especie se indica el nombre común, en español e inglés, el nombre científico, el periodo del año en la que ha sido observada, la fenología diferenciando entre residente, invernante, estival y migradora y el estatus de conservación según el Listado Español y Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español y Andaluz de Especies Amenazadas, el Libro Rojo de las aves de España (López-Jiménez, 2021) y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres en cuyo Anexo I recoge las especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat. En el Anexo III se muestran fotografías de algunas de las especies observadas durante el seguimiento.

Según los resultados obtenidos durante el trabajo de campo se han observado en el área de estudio y el entorno próximo, al menos, 64 especies de aves diferentes, pues en el caso de los vencejos no se ha diferenciado entre común y pálido, lo que representa el 70,3% de las existentes en la cuadrícula UTM 30SUH70 según la información disponible en el Inventario Español de Especies Terrestres. La riqueza de especies observadas ha sido diferente a lo largo del ciclo anual de seguimiento. El periodo donde se ha registrado un mayor número de especies ha sido en el trimestre 2ª quincena abril-1ª quincena de julio de 2021 con 50 especies diferentes, lo que representa el 78,1% del total de especies observadas. Para los restantes trimestres los valores de riqueza han sido más bajos y bastante similares entre ellos. Así, en orden decreciente, los periodos son 2ª quincena julio-1ª quincena octubre de 2021, 2ª quincena enero-1ª quincena abril de 2022 y, por último, 2ª quincena octubre de 2021-1ª quincena enero de 2022, en los que se han registrado 41, 40 y 37 especies distintas que representan el 64,1%, el 62,5% y el 57,8% del total de especies observadas, respectivamente.

Considerando exclusivamente las especies observadas, el 70,3% de los taxones de aves registrados en el área de estudio y su entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de

abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022), es decir, 45 especies, están incluidas en Listado Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial. De ellas, tan sólo hay una especie incluida en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Se trata del milano real (*Milvus milvus*) que está catalogada como "En peligro de extinción".

Tabla 3. Especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022). Estatus según el Listado Español y Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial (LEERPE y LAERPE) y el Catálogo Español y Andaluz de Especies Amenazadas (CEEA y CAEA), el Libro Rojo de las Aves de España (LRAE) y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres cuyo Anexo I incluye las especies que requieren medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat (Europeo). **1:** 2ª quincena abril-1ª quincena julio 2021; **2:** 2ª quincena julio-1ªquincena octubre 2021; **3:** 2ª quincena octubre 2021-1ª quincena enero 2022; **4:** 2ª quincena enero-1ª quincena abril 2022. En color azul se muestran las especies que no han sido observadas durante el trabajo de campo, pero que están presentes en la cuadrícula UTM 30SUH70 según la información contenida en el Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO, 2015). Con asterisco se indican las especies observadas durante el trabajo de campo y que están presentes en la mencionada cuadrícula UTM según el MITECO.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Abejaruco común*	European Bee-eater	Merops apiaster	Protección especial			1,2,4	Estival
Abubilla*	Eurasian Hoopoe	Upupa epops	Protección especial			1,3,4	Residente
Agateador común	Short-toed Treecreeper	Certhia brachydactyla	Protección especial				Residente
Águila calzada*	Booted Eagle	Hieraaetus pennatus	Protección especial		Anexo I	1	Estival
Águila culebrera*	Short-toed Snake Eagle	Circaetus gallicus	Protección especial			1,2	Estival
Águila real	Golden Eagle	Aquila chrysaetos	Protección especial		Anexo I		Residente
Aguilucho cenizo	Montagu's Harrier	Circus pygargus	Vulnerable	Vulnerable	Anexo I		Estival
Aguilucho pálido	Hen/Northern Harrier	Circus cyaneus	Protección especial	En peligro	Anexo I		Invernante
Alcaraván común*	Stone Curlew	Burhinus oedicnemus	Protección especial	Casi amenazada	Anexo I	1	Residente
Alcaudón común*	Woodchat Shrike	Lanius senator	Protección especial	En peligro		1,2,4	Estival
Alcaudón real meridional	Southern Grey Shrike	Lanius meridionalis	Protección especial	En peligro		2,3	Residente
Alondra común	Skylark	Alauda arvensis	No catalogada	Vulnerable			Invernante
Alzacola	Rufous-tailed Scrub Robin	Cercotrichas galactotes	Vulnerable	En peligro			Estival

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Ánade real	Mallard	Anas platyrhynchos	No catalogada				Residente
Archibebe común	Common Redshank	Tringa totanus	Protección especial				Invernante
Avetorillo común	Little Bittern	Ixobrychus minutus	Protección especial		Anexo I		Estival
Avión común*	House Martin	Delichon urbicum	Protección especial			1,2	Estival
Avión roquero	Eurasian Crag Martin	Ptyonoprogne rupestris	Protección especial				Residente
Avión zapador	Sand Martin	Riparia riparia	Protección especial				Estival
Azor común	Northern Goshawk	Accipiter gentilis	Protección especial				Residente
Bisbita campestre	Tawny Pipit	Anthus campestris	Protección especial		Anexo I	1,2	Estival
Bisbita común	Meadow Pipit	Anthus pratensis	Protección especial			3,4	Invernante
Búho real	Eagle Owl	Bubo bubo	Protección especial		Anexo I		Residente
Buitre leonado	Griffon Vulture	Gyps fulvus	Protección especial		Anexo I	1,3	Residente
Buitrón*	Zitting Cisticola	Cisticola juncidis	Protección especial	Casi amenazada		1,2,3,4	Residente
Calamón común	Purple Gallinule	Porphyrio prophyrio	Protección especial		Anexo I		Residente
Calandria*	Calandra Lark	Melanocorypha calandra	Protección especial	Casi amenazada	Anexo I	1,3,4	Residente
Cárabo común	Tawny Owl	Strix aluco	Protección especial				Residente
Carbonero común*	Great Tit	Parus major	Protección especial			2,3,4	Residente

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Carraca europea*	European Roller	Coracias garrulus	Protección especial	En peligro	Anexo I	1	Estival
Carricero común*	Eurasian Reed Warbler	Acrocephalus scirpaceus	Protección especial			1	Estival
Carricero tordal	Great Reed Warbler	Acrocephalus arundinaceus	Protección especial				Estival
Cernícalo primilla*	Lesser Kestrel	Falco naumanni	Protección especial	Vulnerable	Anexo I	1,2	Estival
Cernícalo vulgar*	Kestrel	Falco tinnunculus	Protección especial	En peligro		1,2,3,4	Residente
Chochín	Winter Wren	Troglodytes troglodytes	Protección especial				Residente
Chorlitejo chico*	Little Ringed Plover	Charadrius dubius	Protección especial			4	Estival
Chorlitejo patinegro	Kentish Plover	Charadrius alexandrinus	Protección especial	En peligro	Anexo I		Residente
Chotacabras cuellirrojo	Red-necked Nightjar	Caprimulgus ruficollis	Protección especial	Vulnerable			Estival
Cigüeña blanca*	White Stork	Ciconia ciconia	Protección especial		Anexo I	2	Residente
Cigüeñuela común	Black-winged Stilt	Himantopus himantopus	Protección especial		Anexo I		Residente
Codorniz común*	Common Quail	Coturnix coturnix	No catalogada	En peligro		1,4	Estival
Cogujada común*	Crested Lark	Galerida cristata	Protección especial			1,2,3,4	Residente
Colirrojo tizón	Black redstart	Phoenicurus ochruros	Protección especial			1,3,4	Residente
Collalba gris	Northern Wheatear	Oenanthe oenanthe	Protección especial	Casi amenazada		1,2,4	Migradora
Collalba rubia*	Black-eared Wheatear	Oenanthe hispanica	Protección especial	Casi amenazada		1,4	Estival

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Cuco común	Common Cuckoo	Cuculus canorus	Protección especial				Estival
Cuervo*	Common Raven	Corvus corax	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Curruca cabecinegra*	Sardinian Warbler	Sylvia melanocephala	Protección especial			1,2,3,4	Residente
Curruca capirotada	Eurasian Blackcap	Sylvia atricapilla	Protección especial				Residente
Curruca tomillera	Spectacled Warbler	Sylvia conspicillata	Protección especial			4	Estival
Elanio común	Black-winged Kite	Elanus caeruleus	Protección especial	Casi amenazada	Anexo I	2,3	Residente
Escribano soteño	Cirl Bunting	Emberiza cirlus	Protección especial				Residente
Estornino negro*	Spotless Starling	Sturnus unicolor	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Estornino pinto	Common Starling	Sturnus vulgaris	No catalogada			3	Invernante
Focha común	Common Coot	Fulica atra	No catalogada				Residente
Gallineta común	Common Moorhen	Gallinula chloropus	No catalogada				Residente
Garceta común	Little Egret	Egretta garzetta	Protección especial		Anexo I		Residente
Garcilla bueyera	Cattle Egret	Bubulcus ibis	Protección especial				Residente
Garza imperial	Purple Heron	Ardea purpurea	Protección especial		Anexo I		Estival
Garza real	Grey Heron	Ardea cinerea	Protección especial				Residente
Golondrina común*	Swallow	Hirundo rustica	Protección especial	Vulnerable		1,2,4	Estival

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Golondrina dáurica*	Red-rumped Swallow	Cecropis daurica	Protección especial			1,2	Estival
Gorrión común*	House Sparrow	Passer domesticus	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Gorrión molinero	Eurasian Tree Sparrow	Passer montanus	No catalogada				Residente
Grajilla occidental	Western Jackdaw	Corvus monedula	No catalogada	En peligro			Residente
Halcón abejero	European Honey	Pernis apivorus	Protección especial	Casi amenazada	Anexo I	1	Migradora
Herrerillo común	Eurasian Blue Tit	Cyanistes caeruleus	Protección especial				Residente
Jilguero*	European Goldfinch	Carduelis carduelis	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Lavandera blanca*	White Wagtail	Motacilla alba	Protección especial			2,3	Residente
Lavandera boyera*	Western Yellow Wagtail	Motacilla flava	Protección especial			1,2,4	Estival
Lavandera cascadeña	Grey Wagtail	Motacilla cinerea	Protección especial				Residente
Lechuza común	Barn Owl	Tyto alba	Protección especial				Residente
Martín pescador	Common Kingfisher	Alcedo atthis	Protección especial	En peligro	Anexo I		Residente
Martinete común	Black-crowned Night Heron	Nycticorax nycticorax	Protección especial		Anexo I		Estival
Milano negro*	Black Kite	Milvus migrans	Protección especial		Anexo I	1,2,3,4	Estival
Milano real	Red Kite	Milvus milvus	En peligro de extinción	En Peligro	Anexo I	3,4	Invernante
Mirlo común*	Common Blackbird	Turdus merula	No catalogado			1,2,3,4	Residente

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Mochuelo europeo*	Little Owl	Athene noctua	Protección especial	Casi amenazada		1,2,3,4	Residente
Mosquitero común	Common Chiffchaff	Phylloscopus collybita	Protección especial	Casi amenazada		2,3	Invernante
Oropéndola	Eurasian Golden Oriole	Oriolus oriolus	Protección especial				Estival
Pájaro moscón	Eurasian Penduline Tit	Remiz pendulinus	Protección especial				Invernante
Paloma bravía var. doméstica*	Rock Dove	Columba livia-domestica	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Paloma torcaz*	Common Wood Pigeon	Columba palumbus	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Papamoscas gris	Spotted Flycatcher	Muscicapa striata	Protección especial				Estival
Pardillo común*	Common Linnet	Linaria cannabina	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Perdiz roja*	Red-legged Partridge	Alectoris rufa	No catalogada	Vulnerable		1,2,3,4	Residente
Petirrojo	European Robin	Erithacus rubecula	Protección especial			3	Invernante
Pico picapinos	Great Spotted Woodpecker	Dendrocopos major	Protección especial				Residente
Pinzón vulgar*	Common Chaffinch	Fringilla coelebs	Protección especial			1,4	Residente
Pito real ibérico*	European green woodpecker	Picus viridis	Protección especial			1,3	Residente
Rabilargo*	Iberian Magpie	Cyanopica cooki	Protección especial			3	Residente
Ratonero común*	Common Buzzard	Buteo buteo	Protección especial			1,2,3,4	Residente
Ruiseñor bastardo*	Cetti's Warbler	Cettia cetti	Protección especial			1,2,4	Residente

Tabla 3. Continuación.

Especie		Nombre científico	Estatus LEERPE, LAERPE, CEEA y CAEA	Estatus LRAE	Estatus Europeo	Periodo	Fenología
Español	Inglés						
Ruiseñor común*	Common Nightingale	Luscinia megarhybchos	Protección especial			1	Estival
Tarabilla común	Common Stonechat	Saxicola torquatus	Protección especial			1,2,3,4	Residente
Terrera común	Greater Short-toed Lark	Calandrella brachydactyla	Protección especial		Anexo I		Estival
Tórtola europea*	European turtle Dove	Streptopelia turtur	No catalogada	Vulnerable		1,2	Estival
Tórtola turca*	Eurasian Collared-dove	Streptopelia decaocto	No catalogada			1,2,3	Residente
Triguero*	Corn Bunting	Emberiza calandra	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Urraca*	Eurasian Magpie	Pica pica	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Vencejo común/pálido*	Common Swift/Pallid Swift	Apus apus/Apus pallidus	Protección especial	Vulnerable/		1,2,4	Estival
Verdecillo*	European Serin	Serinus serinus	No catalogada			1,2,3,4	Residente
Verderón común*	European Greenfinch	Chloris chloris	No catalogada			1,2,4	Residente
Zarcero bereber	Western Olivaceous Warbler	Iduna opaca	Protección especial				Estival
Zarcero común*	Melodious Warbler	Hippolais polyglotta	Protección especial			1	Estival
Zorzal común	Song Thrush	Turdus philomelos	No catalogada			3,4	Invernante

5.4 CENSOS Y ABUNDANCIAS RELATIVAS

En las Tablas 4 y 5 se muestra la riqueza de aves registradas durante la realización de los itinerarios de censo en cada uno de los trimestres del ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022), así como las densidades de las aves para las que se han registrado un mayor número de contactos durante la realización de los transectos. Además, en las Tablas 4 y 5 se muestran los IKAs obtenidos para todas las especies de aves observadas durante la realización de los itinerarios de censo.

Los resultados muestran que la riqueza total de especies registrada en ambos transectos ha sido la misma. Concretamente, en los dos transectos el número de especies diferentes observadas ha ascendido, al menos, a 45 especies, ya que en ambos transectos no se ha diferenciado entre vencejo común y pálido.

En el transecto "Oeste" las mayores riquezas se han registrado en los trimestres 2ª quincena de abril-primera quincena de julio de 2021 (34 especies), 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 (28 especies) y 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 (27 especies). Los valores más bajos han correspondido al trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 (23 especies). Estos resultados coinciden en gran medida con los obtenidos en el transecto "Este", pues los mayores valores de riqueza han sido en el trimestre 2ª quincena de abril-primera quincena de julio de 2021 (28 especies) y en el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 (26 especies). Las riquezas más bajas se han producido en el trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 (24 especies) y, por último, en el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 (22 especies).

La abundancia relativa de aves observadas a lo largo del ciclo anual ha variado considerablemente. Así, en el transecto "Oeste" los valores medios más altos se han registrado en el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio (86,2 aves/km) y los más bajos en el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 (26,6 aves/km). En el caso del transecto "Este" los valores medios más altos se han registrado en los trimestres 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 (93,6 aves/km) y 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 (82,1 aves/km), mientras que los más bajos se han observado en el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 (25,7 aves/km).

Tabla 4. Estimas de densidad, expresada en individuos/hectárea, de las especies de aves para las que se han registrado un mayor número de contactos durante la realización del itinerario de censo "Transecto Oeste" durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022. También se presentan los IKAs (Índices Kilométricos de Abundancia) para todas las especies observadas durante el itinerario de censo. NE: No Evaluado. NI: número de individuos. D: densidad (individuos/ha). EE: Error Estándar. IKA: índice kilométrico de abundancia (individuos/km).

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Abejaruco común	18	0,1	0,04	1,8	9	NE	NE	0,9									1,4
Abubilla	1	NE	NE	0,1					1	NE	NE	0,1	1	NE	NE	0,1	0,1
Alcaudón común	9	NE	NE	0,9	5	NE	NE	0,5					1	NE	NE	0,1	0,5
Avión común	13	NE	NE	1,3	5	NE	NE	0,5									0,9
Bisbita campestre	1	NE	NE	0,1													0,1
Bisbita común									2	NE	NE	0,2	1	NE	NE	0,1	0,2
Buitrón	14	0,3	0,1	1,4	1	NE	NE	0,1	3	NE	NE	0,3	5	NE	NE	0,5	0,6
Calandria	12	0,5	0,2	1,2					54	0,5	0,1	5,5	3	NE	NE	0,3	2,3
Carbonero común									1	NE	NE	0,1	4	NE	NE	0,4	0,3
Carraca europea	1	NE	NE	0,1													0,1
Carricero común	2	NE	NE	0,2													0,2
Chorlitejo chico													3	NE	NE	0,3	0,3
Cogujada común	37	0,9	0,2	3,7	68	1,3	0,2	6,9	86	2,4	0,3	8,7	42	1,8	0,3	4,2	5,9
Colirrojo tizón	1	NE	NE	0,1					3	NE	NE	0,3	8	NE	NE	0,8	0,4
Collalba gris	1	NE	NE	0,1	1	NE	NE	0,1									0,1
Cuervo	1	NE	NE	0,1	1	NE	NE	0,1					2	NE	NE	0,2	0,1
Curruca cabecinegra	3	NE	NE	0,3	1	NE	NE	0,1	3	NE	NE	0,3	3	NE	NE	0,3	0,3
Estornino negro	112	2,3	0,3	11,3	26	0,1	0,02	2,6	173	0,3	0,02	17,5	3	NE	NE	0,3	7,9
Golondrina común	117	2,3	0,3	11,8	75	1,6	0,2	7,6					30	0,8	0,2	3,0	7,5
Golondrina dáurica	10	0,3	0,1	1,0	27	1,3	0,3	2,7									1,9

Tabla 4. Continuación.

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Gorrión común	11	1,0	0,4	1,1	27	1,6	0,4	2,7	42	3,0	0,6	4,2	4	NE	NE	0,4	2,1
Jilguero	26	1,1	0,3	2,6	52	2,0	0,4	5,3	62	2,4	0,4	6,3	42	2,3	0,4	4,2	4,6
Lavandera blanca					3	NE	NE	0,3	12	0,1	0,06	7,3					0,8
Lavandera boyera					8	NE	NE	0,8									0,8
Mirlo común	1	NE	NE	0,1	3	NE	NE	0,3	2	NE	NE	0,2	1	NE	NE	0,1	0,2
Mosquitero común					1	NE	NE	0,1	1	NE	NE	0,1					0,1
Paloma bravía var. doméstica	229	2,3	0,2	23,1	70	0,2	0,04	7,1					8	NE	NE	0,8	10,3
Paloma torcaz	3	NE	NE	0,3	4	NE	NE	0,4					1	NE	NE	0,1	0,3
Pardillo común	72	3,3	0,5	7,3	23	0,5	0,1	2,3	72	4,0	0,6	7,3	23	0,5	0,1	2,3	4,8
Perdiz roja					2	NE	NE	0,2	1	NE	NE	0,1					0,2
Petirrojo									4	NE	NE	0,4					0,4
Pinzón vulgar	1	NE	NE	0,1									2	NE	NE	0,2	0,2
Pito real ibérico	1	NE	NE	0,1					1	NE	NE	0,1					0,1
Ruiseñor bastardo					2	NE	NE	0,2									0,2
Ruiseñor común	2	NE	NE	0,2													0,2
Tarabilla común	12	0,7	0,3	1,2	13	0,4	0,1	1,3	19	0,9	0,3	1,9	3	NE	NE	0,3	1,2
Tórtola europea	1	NE	NE	0,1													0,1
Tórtola turca					12	0,05	0,02	1,2									1,2
Triguero	27	0,6	0,2	2,7	14	0,5	0,2	1,4	3	NE	NE	0,3	41	1,0	0,2	4,1	2,1
Urraca	1	NE	NE	0,1	3	NE	NE	0,3	6	NE	NE	0,6	5	NE	NE	0,5	0,4
Vencejo común/pálido	96	1,1	0,1	9,7									4	NE	NE	0,4	5,1

Tabla 4. Continuación.

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Verdecillo	5	NE	NE	0,5	1	NE	NE	0,1	23	2,0	0,6	2,3	15	0,4	0,2	1,5	1,1
Verderón común	7	NE	NE	0,7	9	NE	NE	0,9					7	NE	NE	0,7	0,8
Zarcero común	5	NE	NE	0,5													0,5
Zorzal común									4	NE	NE	0,4	1	NE	NE	0,1	0,3
TOTAL	853			86,2	466			47,1	578			58,4	263			26,6	
RIQUEZA DE ESPECIES	34				28				23				27				

Tabla 5. Estimas de densidad, expresada en individuos/hectárea, de las especies de aves para las que se han registrado un mayor número de contactos durante la realización del itinerario de censo "Transecto Este" durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022. También se presentan los IKAs (Índices Kilométricos de Abundancia) para todas las especies observadas durante el itinerario de censo. NE: No Evaluado. NI: número de individuos. D: densidad (individuos/ha). EE: Error Estándar. IKA: índice kilométrico de abundancia (individuos/km).

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Abejaruco común	54	0,3	0,1	5,5									3	NE	NE	0,3	2,9
Alcaudón común	9	NE	NE	0,9	5	NE	NE	0,5									0,7
Alcaudón real meridional					2	NE	NE	0,2	2	NE	NE	0,2					0,2
Avión común	6	NE	NE	0,6	5	NE	NE	0,5									0,6
Bisbita campestre	1	NE	NE	0,1	7	NE	NE	0,7									0,4
Bisbita común									6	NE	NE	0,6	3	NE	NE	0,3	0,5
Buitrón	17	0,3	0,1	1,7									16	0,2	0,1	1,6	1,7
Calandria	20	0,2	0,1	2,0					75	0,4	0,04	7,6	13	0,3	0,1	1,3	3,6
Carbonero común					2	NE	NE	0,2									0,2
Carricero común	1	NE	NE	0,1													0,1
Cigüeña blanca					12	0,1	0,02	1,2									1,2
Codorniz común	8	NE	NE	0,8									1	NE	NE	0,1	0,5
Cogujada común	50	0,9	0,2	5,1	50	0,7	0,1	5,1	64	0,9	0,2	6,5	22	0,4	0,1	2,2	4,7
Colirrojo tizón									7	NE	NE	0,7					0,7
Collalba gris					2	NE	NE	0,2					3	NE	NE	0,3	0,3
Collalba rubia	1	NE	NE	0,1									3	NE	NE	0,3	0,2
Cuervo	5	NE	NE	0,5	7	NE	NE	0,7	6	NE	NE	0,6	3	NE	NE	0,3	0,5
Curruca cabecinegra					2	NE	NE	0,2	3	NE	NE	0,3					0,3
Curruca tomillera													1	NE	NE	0,1	0,1
Estornino negro					22	0,2	0,1	2,2	64	0,2	0,02	6,5	3	NE	NE	0,3	3,0

Tabla 5. Continuación.

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Estornino pinto									3	NE	NE	0,3					0,3
Golondrina común	43	1,9	0,4	4,3	20	0,5	0,1	2,0					15	0,4	0,1	1,5	2,6
Golondrina dáurica	14	0,3	0,1	1,4	4	NE	NE	0,4									0,9
Gorrión común	48	1,4	0,2	4,8	26	0,7	0,2	2,6	38	1,5	0,3	3,8	25	0,8	0,2	2,5	3,5
Jilguero	22	0,9	0,2	2,2	33	0,9	0,2	3,3	42	2,0	0,4	4,2	22	1,4	0,4	2,2	3,0
Lavandera blanca					7	NE	NE	0,7	13	0,3	0,1	1,3					1,0
Lavandera boyera	19	0,8	0,2	1,9									4	NE	NE	0,4	1,2
Mosquitero común									1	NE	NE	0,1					0,1
Paloma bravía var. doméstica	28	0,6	0,1	2,8	395	8,5	0,5	39,9	483	1,6	0,1	48,8	36	0,7	0,2	3,6	23,8
Paloma torcaz	133	2,3	0,3	13,4	162	1,2	0,1	16,4	13	NE	NE	1,3					10,4
Pardillo común	29	1,3	0,3	2,9	11	NE	NE	1,1	24	1,9	0,5	2,4					2,2
Perdiz roja	4	NE	NE	0,4	8	NE	NE	0,8	11	NE	NE	1,1	5	NE	NE	0,5	0,7
Pinzón vulgar													1	NE	NE	0,1	0,1
Rabilargo									9	NE	NE	0,9					0,9
Ruiseñor bastardo	1	NE	NE	0,1									1	NE	NE	0,1	0,1
Tarabilla común					8	NE	NE	0,8	6	NE	NE	0,6	1	NE	NE	0,1	0,5
Tórtola europea					3	NE	NE	0,3									0,3
Tórtola turca	1	NE	NE	0,1	4	NE	NE	0,4	1	NE	NE	0,1					0,2
Triguero	58	0,9	0,2	5,9					51	1,2	0,2	5,2	63	0,6	0,1	6,4	5,8
Urraca	1	NE	NE	0,1	2	NE	NE	0,2	1	NE	NE	0,1					0,1
Vencejo común/pálido	100	1,2	0,1	10,1	12	0,3	0,1	1,2					10	0,2	0,1	1,0	4,1

Tabla 5. Continuación.

Periodo	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2022				2ª qEne-1ª qAbr 2022				IKA total
Especie	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	**NI**	**D**	**EE**	**IKA**	
Verdecillo	3	NE	NE	0,3					1	NE	NE	0,1					0,2
Verderón común	1	NE	NE	0,1	2	NE	NE	0,2									0,2
Zarcero común	1	NE	NE	0,1													0,1
Zorzal común									3	NE	NE	0,3					0,3
TOTAL	678			68,5	813			82,1	927			93,6	254			25,7	
RIQUEZA DE ESPECIES	28				26				24				22				

En el transecto "Oeste" tan sólo se ha registrado una especie con densidades altas durante todo el ciclo anual. Se trata del jilguero. El resto de las especies han mostrado densidades altas en periodos más o menos largos del seguimiento o, por el contrario, sólo en momentos puntuales. Así, por ejemplo, el gorrión común y la cogujada común están entre las especies con mayores densidades en tres trimestres del periodo de estudio, de la 2ª quincena de abril de 2021 hasta la 1ª quincena de enero de 2022, en el caso del gorrión común, y de la 2ª quincena de julio de 2021 hasta la 1ª quincena de abril de 2022, en el caso de la cogujada común. Otras especies con elevadas densidades, aunque en periodos más concretos del ciclo anual, han sido el pardillo común en los trimestres 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 y 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022, y la golondrina común en los trimestres 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 y 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021. Por último, hay especies con densidades elevadas sólo en momentos puntuales del ciclo anual como los vencejos común/pálido, la paloma bravía var. doméstica y el estornino negro en el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021, la golondrina dáurica en el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021, el verdecillo en el trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 y el triguero en el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022.

En el transecto "Este" sólo para el gorrión común y el jilguero se han registrado densidades altas durante todo el ciclo anual. Para las restantes especies se han observado densidades altas en periodos más cortos del seguimiento o sólo en momentos puntuales. Así, por ejemplo, para la paloma bravía var. doméstica se han registrado densidades altas desde la 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 hasta la 1ª quincena de abril de 2022. Por otro lado, para la cogujada común y la paloma torcaz se han registrado densidades altas sólo en el primer semestre del ciclo anual, concretamente en los trimestres 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 y 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021. En el caso del pardillo común y el triguero han estado entre las aves con mayores densidades en los trimestres 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 y 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022. Por último, hay especies cuyas densidades han sido elevadas en momentos puntuales del ciclo anual como los vencejos común/pálido y la golondrina común en el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021.

5.5 LAS RAPACES Y LAS ESTEPARIAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU ENTORNO PRÓXIMO

Durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022) se ha registrado la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias (Tabla 6). La abundancia de pasos registrados de cada una de ellas ha sido diferente en cada uno de los periodos de estudio. Así, en el trimestre abril-julio de 2021 las rapaces más frecuentes han sido el águila culebrera y el cernícalo primilla con cuatro pasos cada una (18,2% en cada caso). En los restantes trimestres las rapaces más abundantes han sido el cernícalo vulgar y el ratonero común. Así, en los trimestres julio-octubre de 2021, octubre de 2021-enero de 2022 y enero-abril de 2022 se han registrado para el cernícalo vulgar nueve pasos (28,1%), ocho pasos (32,0%) y 12 pasos (37,55), respectivamente, mientras que para el ratonero común han sido seis pasos (18,8%), siete pasos (28,0%) y 10 pasos (31,3%).

En relación al número de ejemplares observados la rapaz más abundante en el trimestre abril-julio de 2021 ha sido el halcón abejero con 20 individuos (42,6%). En el trimestre julio-octubre de 2021 la especie más abundante ha sido el cernícalo primilla con 18 ejemplares (34,0%). En el trimestre octubre de 2021-enero de 2022 las dos especies más abundantes han sido el cernícalo vulgar con nueve ejemplares (30,0%) y el ratonero común con 7 ejemplares (23,3%). Por último, en el trimestre enero-abril de 2022 la rapaz más abundante ha sido el milano negro con 171 ejemplares (84,2%).

Cuando se analiza el ciclo anual de seguimiento en su conjunto se aprecia que las rapaces para las que se han registrado un mayor número de pasos han sido el cernícalo vulgar (31 pasos, 27,9%) y el ratonero común (25 pasos, 22,5%). Respecto al número de ejemplares observados, la especie más abundantes ha sido el milano negro (182 ejemplares, 54,7%). Para las restantes especies de rapaces observadas, tanto el número de pasos como de ejemplares registrados ha sido considerablemente más bajo.

Para las aves esteparias tan sólo se han registrado pasos durante el primer trimestre de seguimiento, es decir, abril-julio de 2021. De hecho, tan solo se han observado dos ejemplares de alcaraván común en un único paso y un ejemplar de carraca europea también en un solo paso.

Tabla 6. Número de pasos y de ejemplares de aves rapaces y esteparias registrados en el área de estudio y su entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022). P: nº de pasos; E: nº de ejemplares.

Trimestre	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2021				2ª qEne-1ª qAbr 2022				Ciclo anual			
RAPACES																				
Especie	**P**	**%**	**E**	**%**	**P**	**%**	**E**	**%**	**P**	**%**	**E**	**%**	**P**	**%**	**E**	**%**	**P**	**%**	**E**	**%**
Águila calzada	2	9,1	2	4,3													2	1,8	2	0,6
Águila culebrera	4	18,2	6	12,8	4	12,5	4	7,5									8	7,2	10	3,0
Buitre leonado	1	4,5	1	2,1					1	4,0	4	13,3					2	1,8	5	1,5
Cernícalo primilla	4	18,2	8	17,0	4	12,5	18	34,0									8	7,2	26	7,8
Cernícalo vulgar	2	9,1	2	4,3	9	28,1	9	17,0	8	32,0	9	30,0	12	37,5	14	6,9	31	27,9	34	10,2
Elanio común					4	12,5	4	7,5	4	16,0	4	13,3					8	7,2	8	2,4
Halcón abejero	3	13,6	20	42,6													3	2,7	20	6,0
Milano negro	3	13,6	3	6,4	4	12,5	7	13,2	1	4,0	1	3,3	3	9,4	171	84,2	11	9,9	182	54,7
Milano real									2	8,0	3	10,0	3	9,4	3	1,5	5	4,5	6	1,8
Mochuelo europeo	1	4,5	2	4,3	1	3,1	5	9,4	2	8,0	2	6,7	4	12,5	5	2,5	8	7,2	14	4,2
Ratonero común	2	9,1	3	6,4	6	18,8	6	11,3	7	28,0	7	23,3	10	31,3	10	4,9	25	22,5	26	7,8
TOTAL	22	100,0	47	100,0	32	100,0	53	100,0	25	100,0	30	100,0	32	100,0	203	100,0	111	100,0	333	100,0

Tabla 6. Continuación.

Trimestre	2ª qAbr-1ª qJul 2021				2ª qJul-1ª qOct 2021				2ª qOct 2021-1ª qEne 2021				2ª qEne-1ª qAbr 2022				Ciclo anual			
ESTEPARIAS																				
Alcaraván común	1	50,0	2	66,7													1	50,0	2	66,7
Carraca europea	1	50,0	1	33,3													1	50,0	1	33,3
TOTAL	2	100,0	3	100,0													2	100,0	3	100,0

Los momentos del ciclo anual en los que se han observado las diferentes especies de rapaces y esteparias no han sido los mismos para todas ellas. En la Figura 9 se muestra una tabla fenológica con los meses del año de seguimiento en los que se ha registrado la presencia de cada especie. Se aprecia que las especies de rapaces con una presencia más regular en el área de estudio y su entorno próximo han sido el cernícalo vulgar y el ratonero común que se han visto a lo largo de todo el año excepto en meses puntuales (abril, junio y octubre en el caso del cernícalo vulgar y abril y mayo en el caso del ratonero común). Hay otras especies cuya presencia ha sido más esporádica durante el ciclo anual de seguimiento. Así, por ejemplo, el milano negro se ha visto casi de forma exclusiva durante la primera mitad del ciclo, de mayo a septiembre y puntualmente en noviembre, mientras que elanio común ha sido observado desde agosto a octubre y puntualmente en diciembre. Por otro lado, el mochuelo europeo ha sido observado de forma irregular a lo largo del periodo de estudio. Para el resto de rapaces los contactos han sido más puntuales. Así, por ejemplo, los contactos del águila culebrera y el cernícalo primilla se ha concentrado mayoritariamente en los meses estivales y los del milano real en los otoñales. El águila calzada, el halcón abejero y el buitre leonado tan sólo se han visto en dos meses diferentes, mayo y julio en el caso de las dos primeras especies y junio y diciembre en el caso del buitre leonado.

Para las aves esteparias la presencia ha sido puntual al inicio del ciclo anual de seguimiento. Así, el alcaraván común tan sólo ha sido observado en el mes de mayo y la carraca europea en el mes de junio.

5.5.1 MOVIMIENTOS Y COMPORTAMIENTO

Los movimientos realizados y el comportamiento registrado de las diferentes especies de rapaces y esteparias observadas en el área de estudio y su entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022) son los que se detallan a continuación:

Figura 9. Tabla fenológica en la que se muestra para cada especie los meses en los que se ha registrado su presencia en el área de estudio y su entorno próximo. Los números romanos representan los meses del año. 21: año 2021; 22: año 2022.



RAPACES

Águila calzada

Durante el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han observado dos ejemplares en dos pasos distintos localizados en la zona denominada Cerro del Ajo (Figura 10). En ambos casos las águilas calzadas realizaban vuelos direccionales hacia el noreste, en un caso, y hacia el noroeste, en otro (Figura 40, Tabla 7).

Águila culebrera

A lo largo del trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han registrado 6 ejemplares en 4 pasos diferentes. Los pasos han tenido lugar en el Cerro del Asiento (2 pasos, 50,0%), el Cerro del Ajo (1 paso, 25,0%) y el Cerro del Obispo (1 paso, 25,0%) (Figura 11). En dos ocasiones los ejemplares fueron observados posados, en una ocasión volando hacia el este y en otra cicleando (Figura 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han observado 4 ejemplares en 4 pasos distintos. Dos de los pasos (50,0%) tuvieron lugar en las proximidades del Cortijo de las Longanizas, uno (25,0%) al suroeste de la zona denominada la Zahúrda y el último (25,0%) al norte del Cerro del Asiento (Figura 12). En tres ocasiones (75,0%) las culebreras fueron observadas posadas y en una ocasión (25,0%) con actitud de caza (Figura 40, Tabla 7).

Buitre leonado

Durante el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se ha registrado un único ejemplar volando hacia el norte en la zona conocida como Uvadas (Figuras 13 y 40, Tabla 7).

A lo largo del trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han observado 4 ejemplares cicleando en un único paso registrado al noroeste de la zona denominada Las Longanizas (Figuras 14 y 40, Tabla 7).

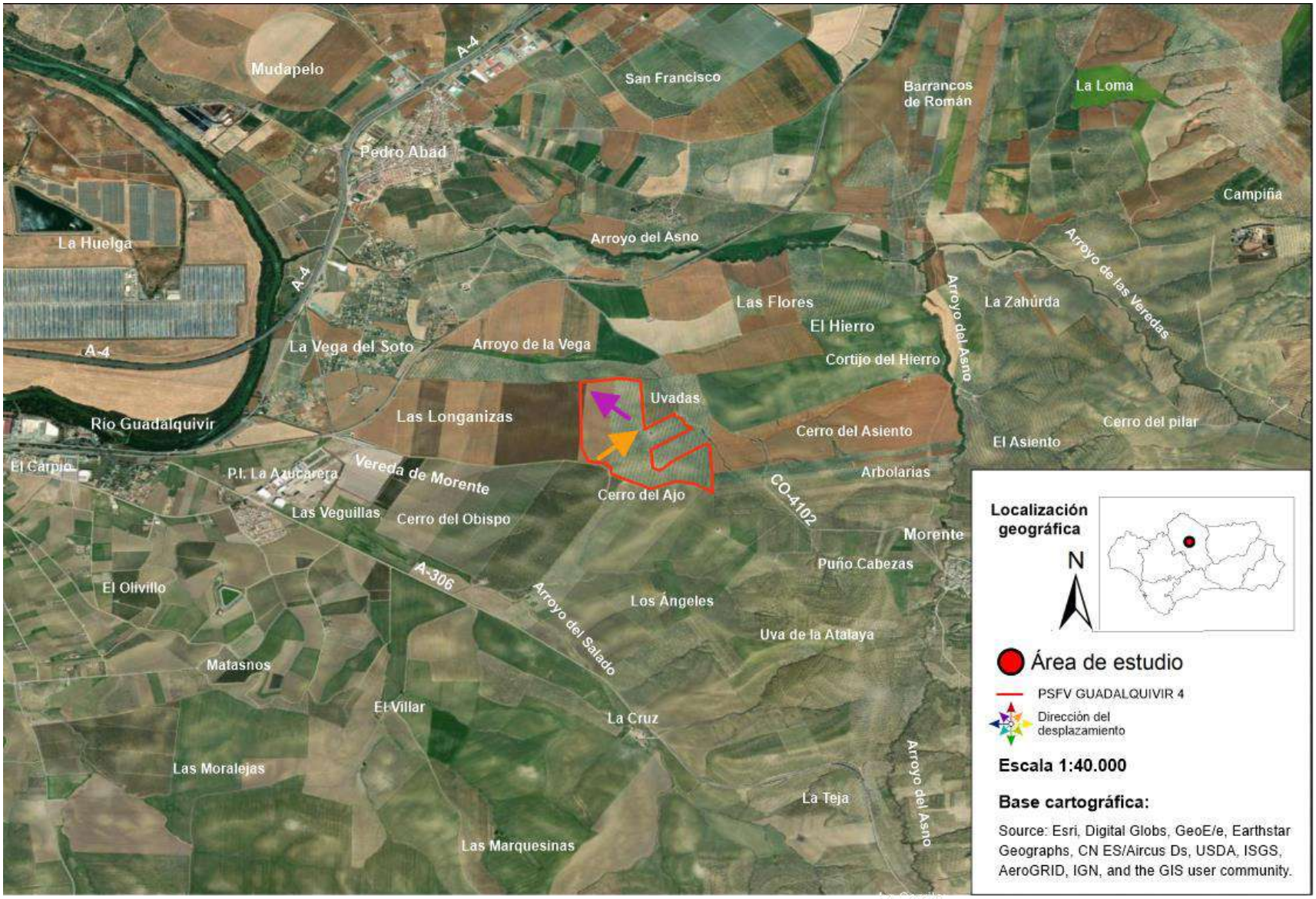


Figura 10. Movimientos realizados por el águila calzada (*Hieraaetus pennnatus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

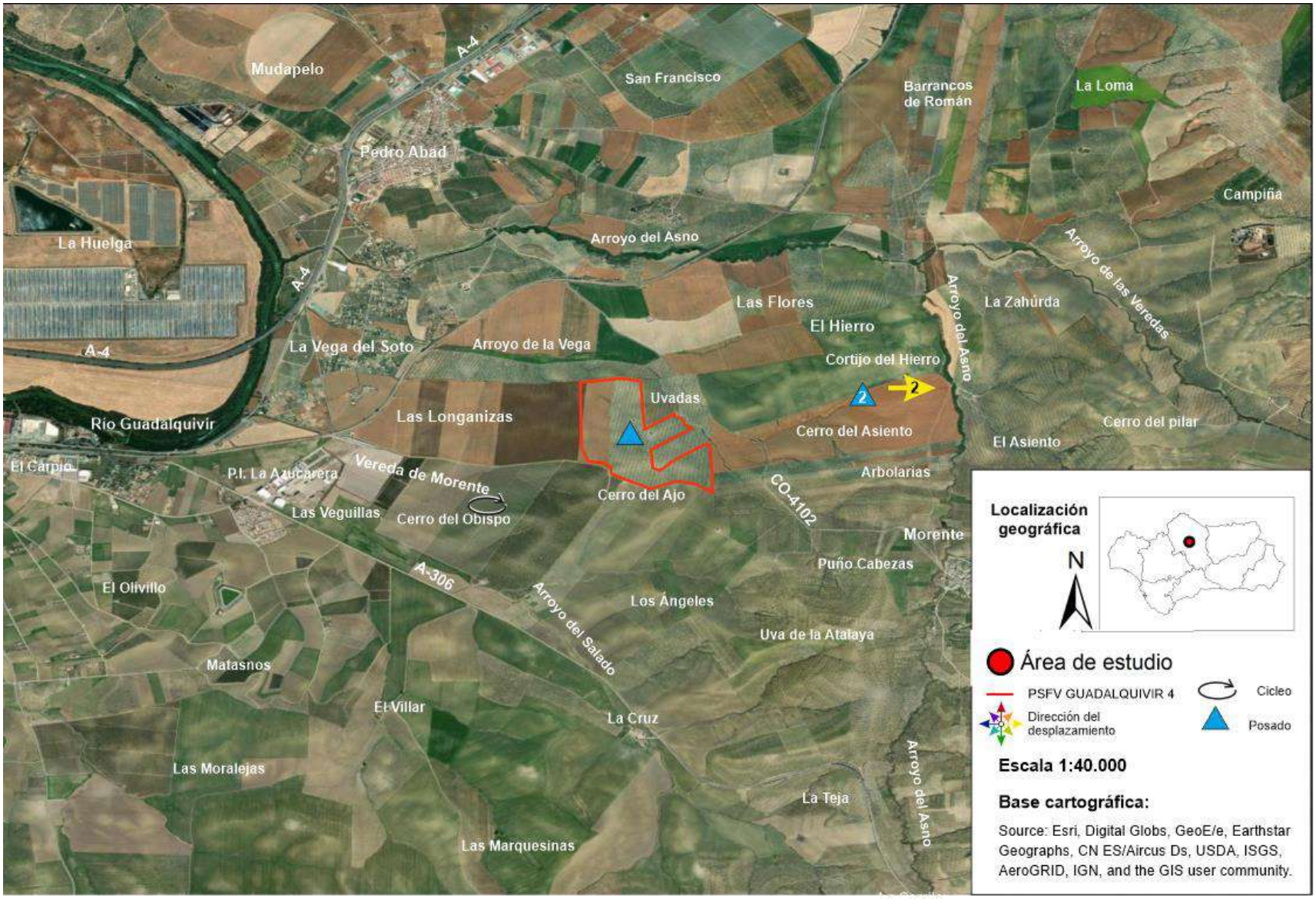


Figura 11. Movimientos realizados por el águila culebrera (*Circaetus gallicus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

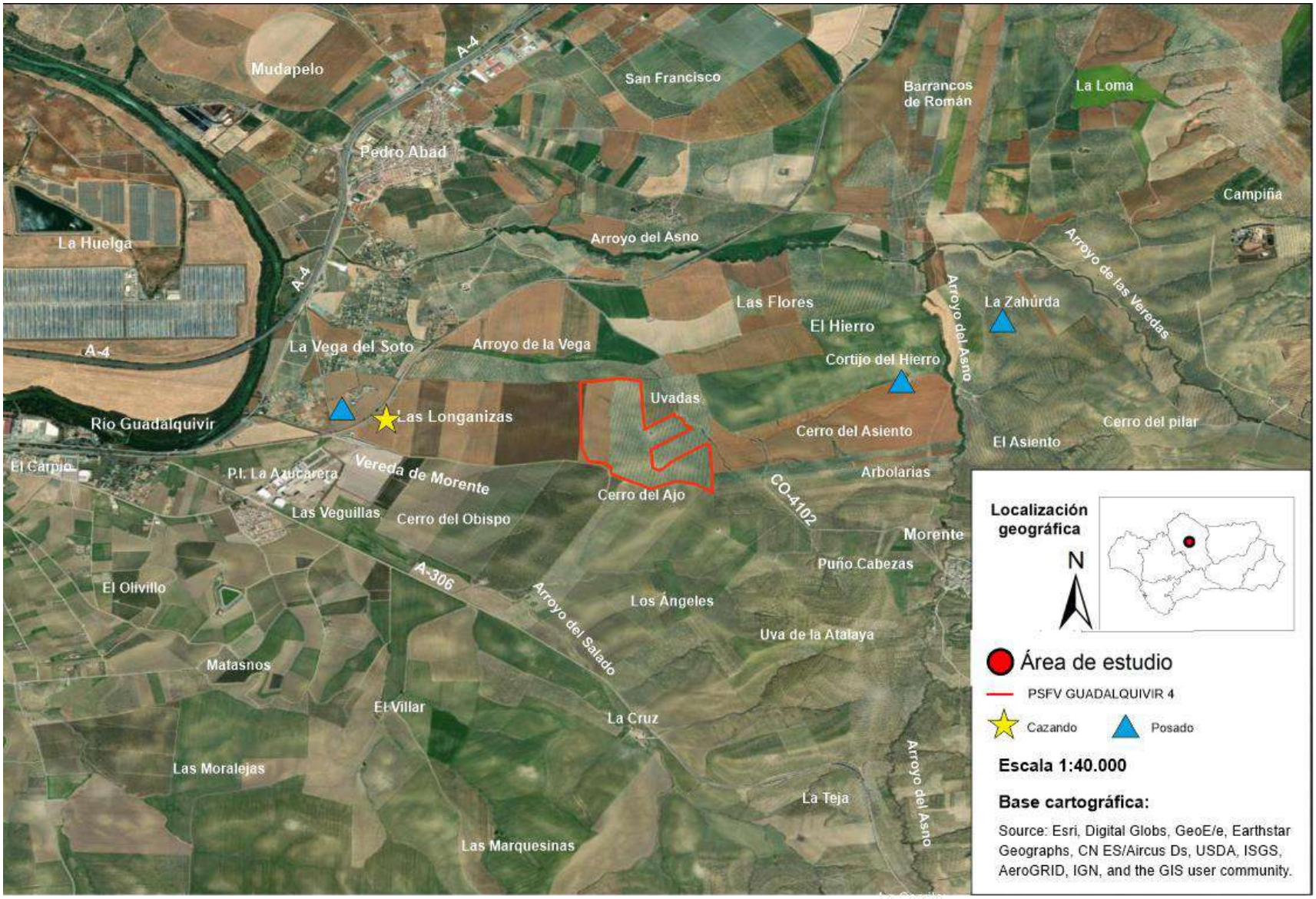


Figura 12. Movimientos realizados por el águila culebrera (*Circaetus gallicus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

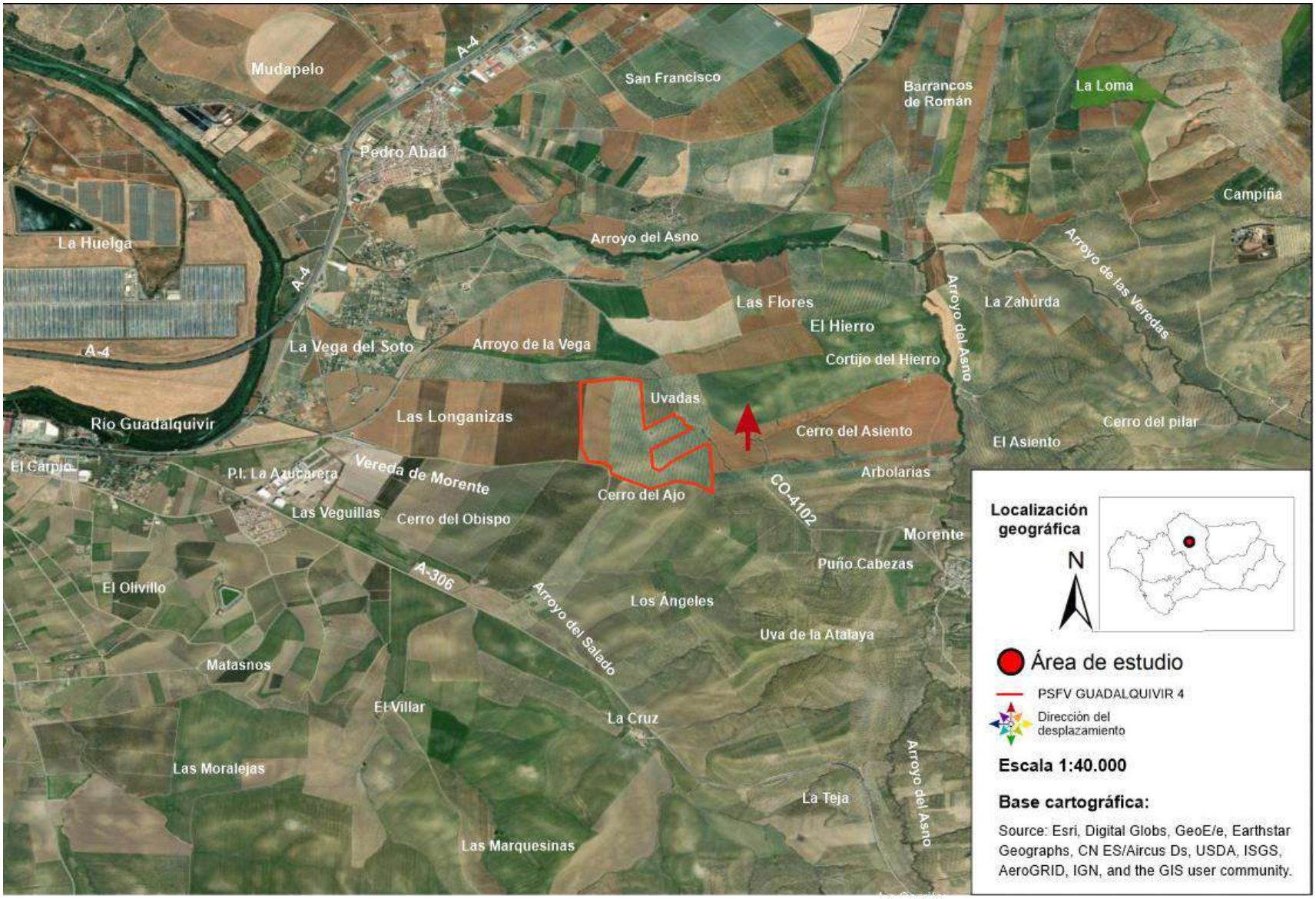


Figura 13. Movimientos realizados por el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

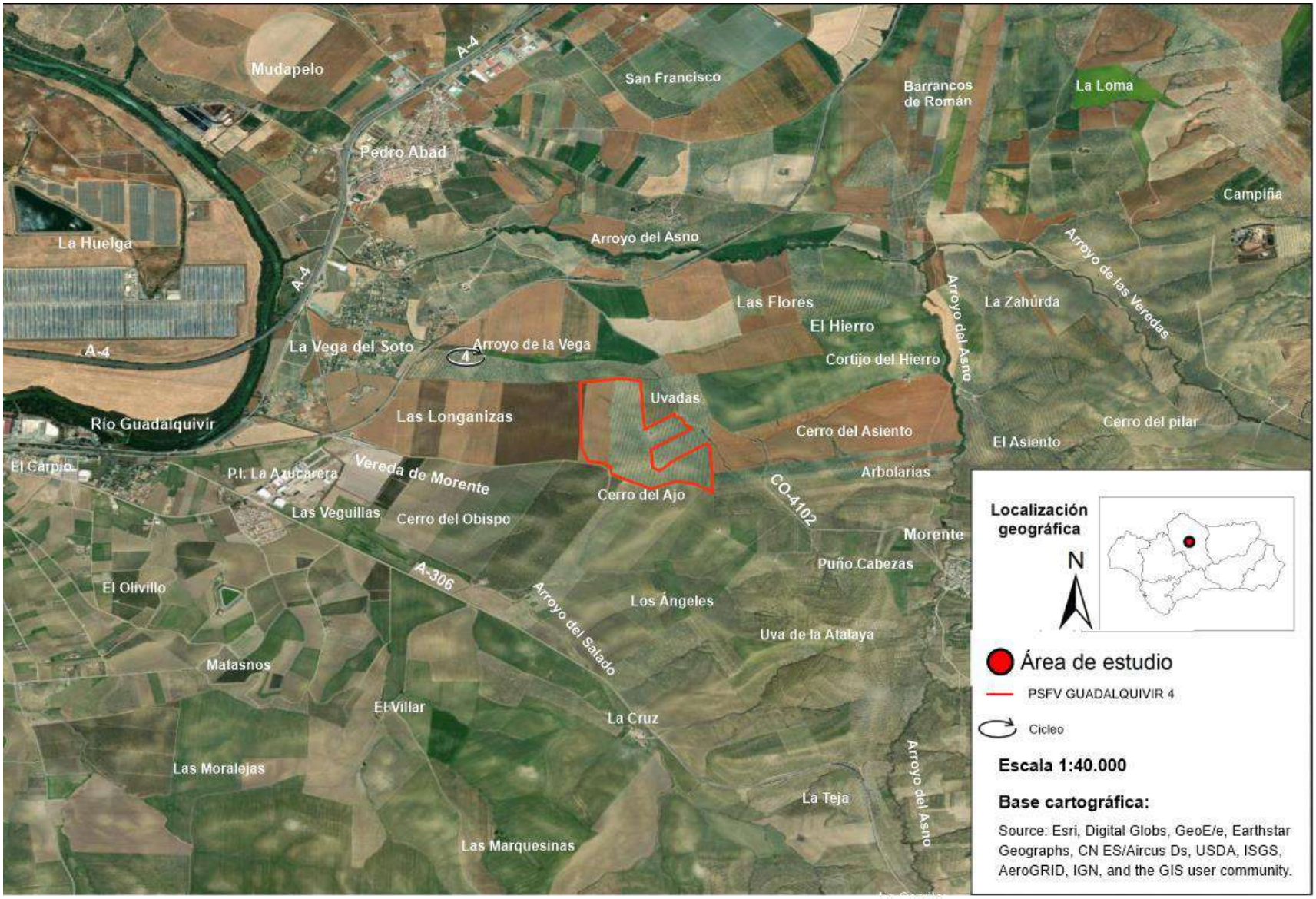


Figura 14. Movimientos realizados por el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

Cernícalo primilla

En el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han registrado 8 ejemplares en 4 pasos distintos. Dos de los pasos (50,0%) han tenido lugar al este de la zona denominada Uvadas, otro (25,0%) al norte de Los Majuelos y el último (25,0%) al sureste del Cortijo del Hierro (Figura 15). En dos ocasiones los cernícalos fueron observados posados, en una ocasión cazando y en otra volando hacia el este (Figura 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han observado 18 ejemplares en 4 pasos diferentes. Dos de los pasos (50,0%) fueron observados en las cercanías del Cortijo del Hierro, uno (25,0%) al sur de la zona denominada Las Longanizas y otro (25,0%) al norte del polígono industrial La Azucarera (Figura 16). En tres ocasiones (75,0%) los cernícalos primillas fueron observados posados y en una ocasión (25,0%) cazando (Figura 40, Tabla 7).

Cernícalo vulgar

A lo largo del trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han observado dos ejemplares en dos pasos distintos. Uno de los pasos tuvo lugar en las proximidades del Cortijo del Hierro donde el cernícalo fue observado cazando. El otro paso ocurrió en el Cerro del Ajo y el ejemplar volaba hacia el oeste (Figuras 17 y 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han registrado 9 ejemplares en 9 pasos distintos. Cinco pasos (55,5%) tuvieron lugar en torno al Cortijo del Hierro. Los 4 pasos restantes fueron registrados en junto al Cortijo de las Longanizas (1 paso, 11,1%), al norte del inicio del transecto este (1 paso, 11,1%), en la zona denominada El Hierro (1 paso, 11,1%) y al sur del Cerro del Ajo (1 paso, 11,1%) (Figura 18). En cuatro ocasiones (44,4%) los cernícalos vulgares fueron observados posados, en tres ocasiones (33,3%) se observaron realizando vuelos direccionales y en dos ocasiones (22,2%) cazando (Figura 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han observado 9 ejemplares en 8 pasos diferentes. Los pasos tuvieron lugar al inicio del transecto oeste, en las proximidades de la vereda de Morente (3 pasos, 37,5%), en el entorno de los cortijos del Hierro (2 pasos, 25,0%) y el cortijo de las Flores (2 pasos, 25,0%) y, por último, al norte de la población de Morente (1 paso, 12,5%) (Figura 19). En tres ocasiones (37,5%) los cernícalos fueron

observados cazando, en otras tres ocasiones (37,5%) posados y en dos ocasiones realizando vuelos direccionales (Figura 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 se han registrado 14 ejemplares en 12 pasos distintos. Los pasos se han producido en la zona denominada Las Longanizas (4 pasos, 33,3%), junto al cortijo del Hierro (3 pasos, 25,0%), entorno de Morente (2 pasos, 16,7%), el arroyo de la Vera (1 paso, 8,3%), la zona de llamada La Zahúrda (1 paso, 8,3%) y, por último, la zona conocida como Uvadas (1 paso, 8,3%) (Figura 20). En cinco ocasiones (41,7%) los cernícalos fueron observados posados, en tres ocasiones (25,0%) realizando vuelos direccionales, en otras tres ocasiones (25,0%) cazando y, por último, en una ocasión (8,3%) copulado (Figura 40, Tabla 7).

Elanio común

A lo largo del trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han registrado 4 ejemplares en 4 pasos distintos. Dos pasos (50,0%) tuvieron lugar en la zona conocida como La Zahúrda, otro (25,0%) al noreste del polígono industrial La Azucarera y el último (25,0%) al este del Cortijo del Hierro (Figura 21). En dos ocasiones (50,0%) los elanios fueron observados posados y en otras dos (50,0%) realizando vuelos direccionales (Figura 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han observado 4 ejemplares en 4 pasos distintos. Tres pasos (75,0%) tuvieron lugar al inicio del transecto oeste, en las cercanías de la vereda de Morente, y un paso (25,0%) fue registrado al norte de la zona denominada Las Longanizas (Figura 22). En tres ocasiones (75,0%) los elanios fueron observados posados y en una ocasión (25,0%) con actitud de caza (Figura 40, Tabla 7).

Halcón abejero

En el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han observado 20 ejemplares en tres pasos distintos localizados en el Cerro del Ajo (2 pasos, 66,7%) y al norte del polígono industrial La Azucarera (1 paso, 33,3%) (Figura 23). En dos ocasiones los abejeros fueron observados realizando vuelos direccionales y en una ocasión se vieron cicleando (Figura 40, Tabla 7).

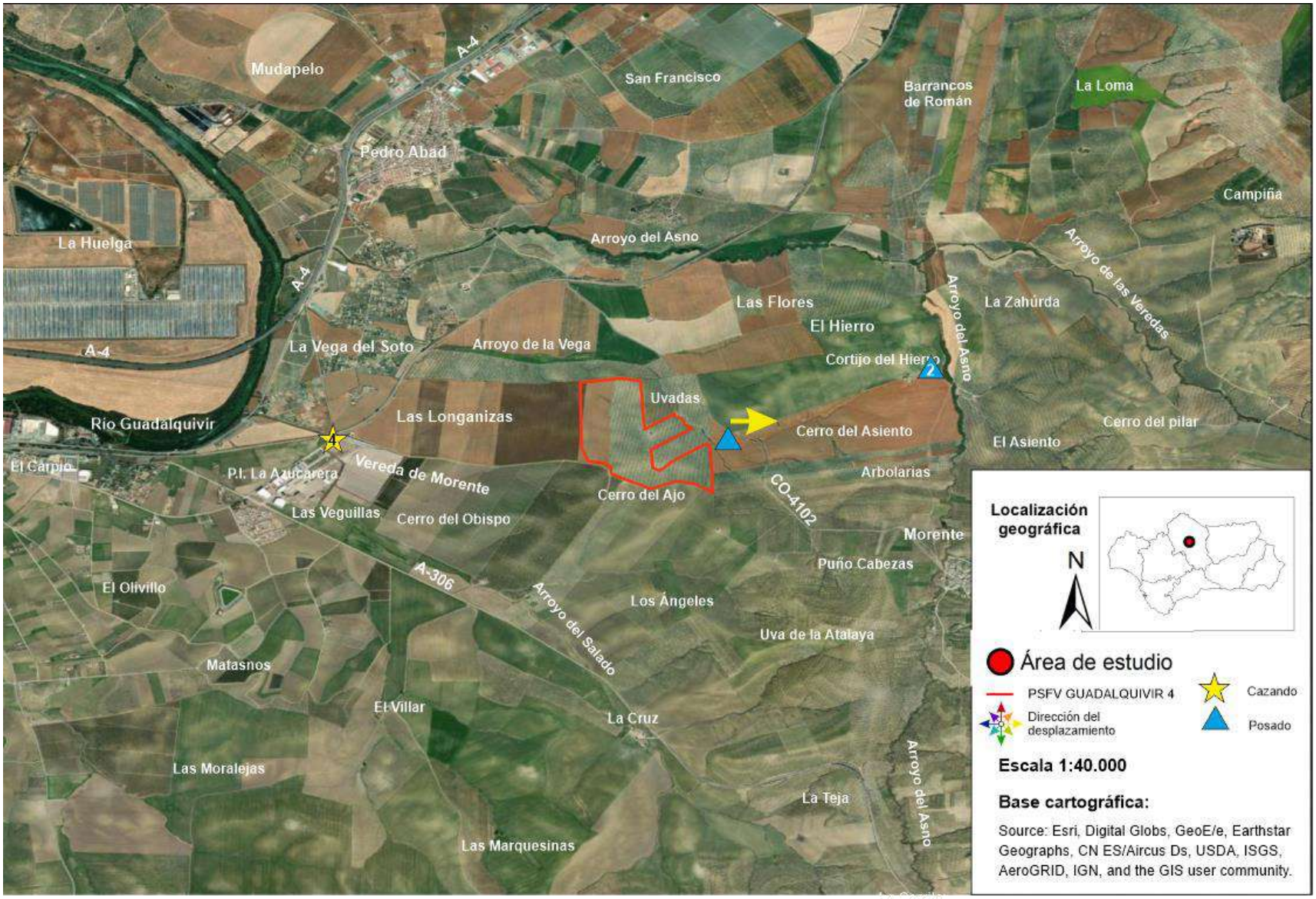


Figura 15. Movimientos realizados por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

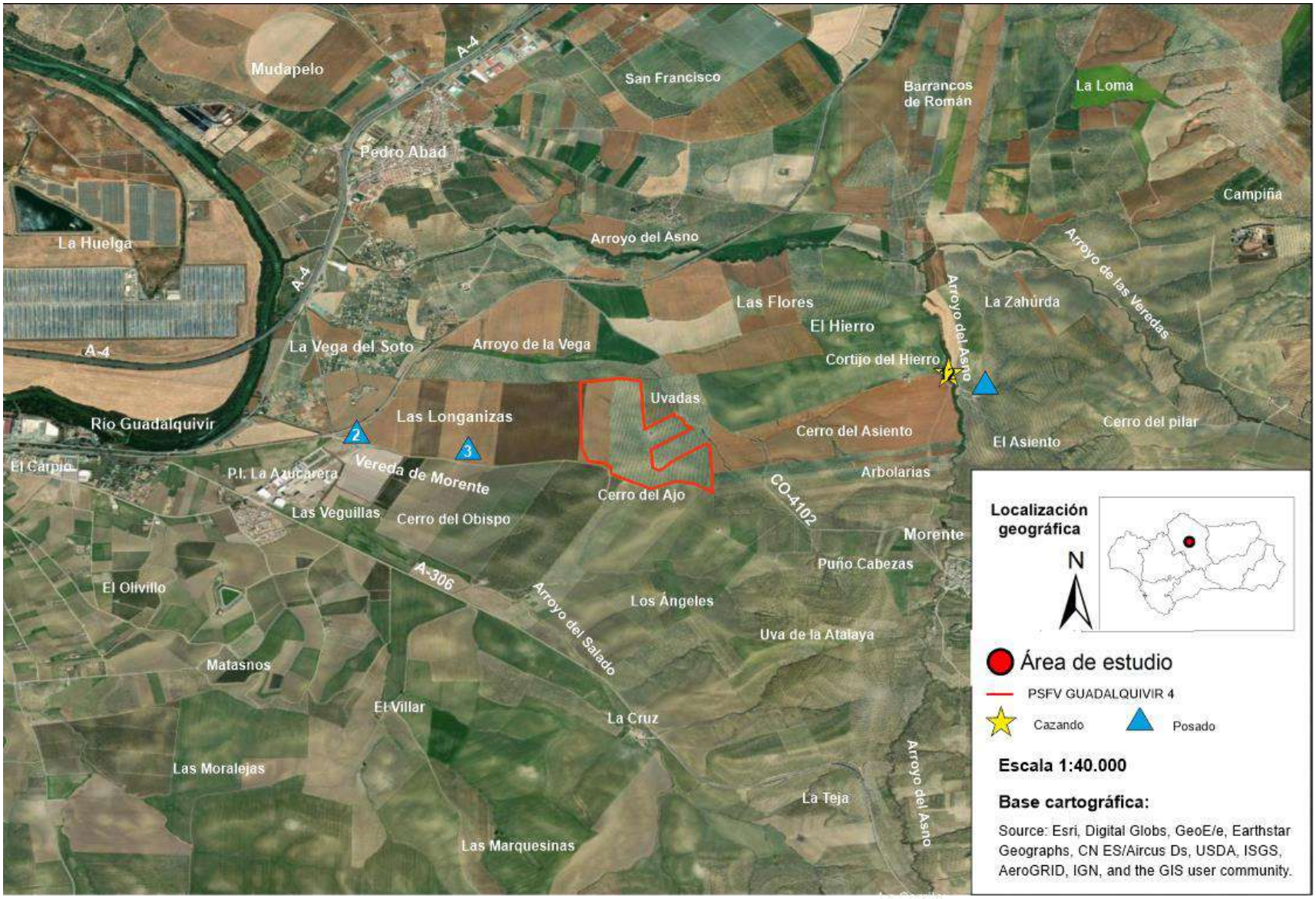


Figura 16. Movimientos realizados por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

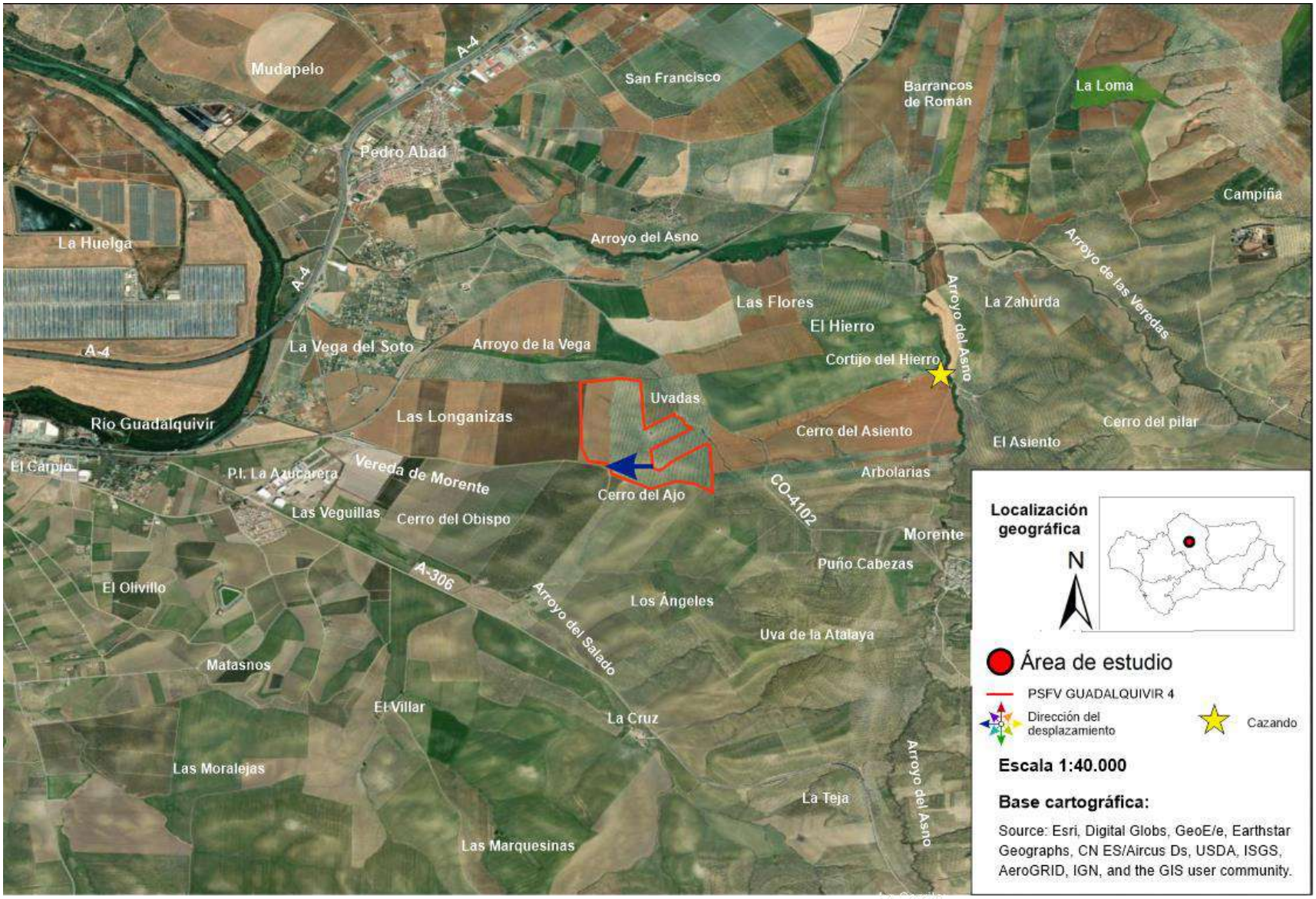


Figura 17. Movimientos realizados por el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

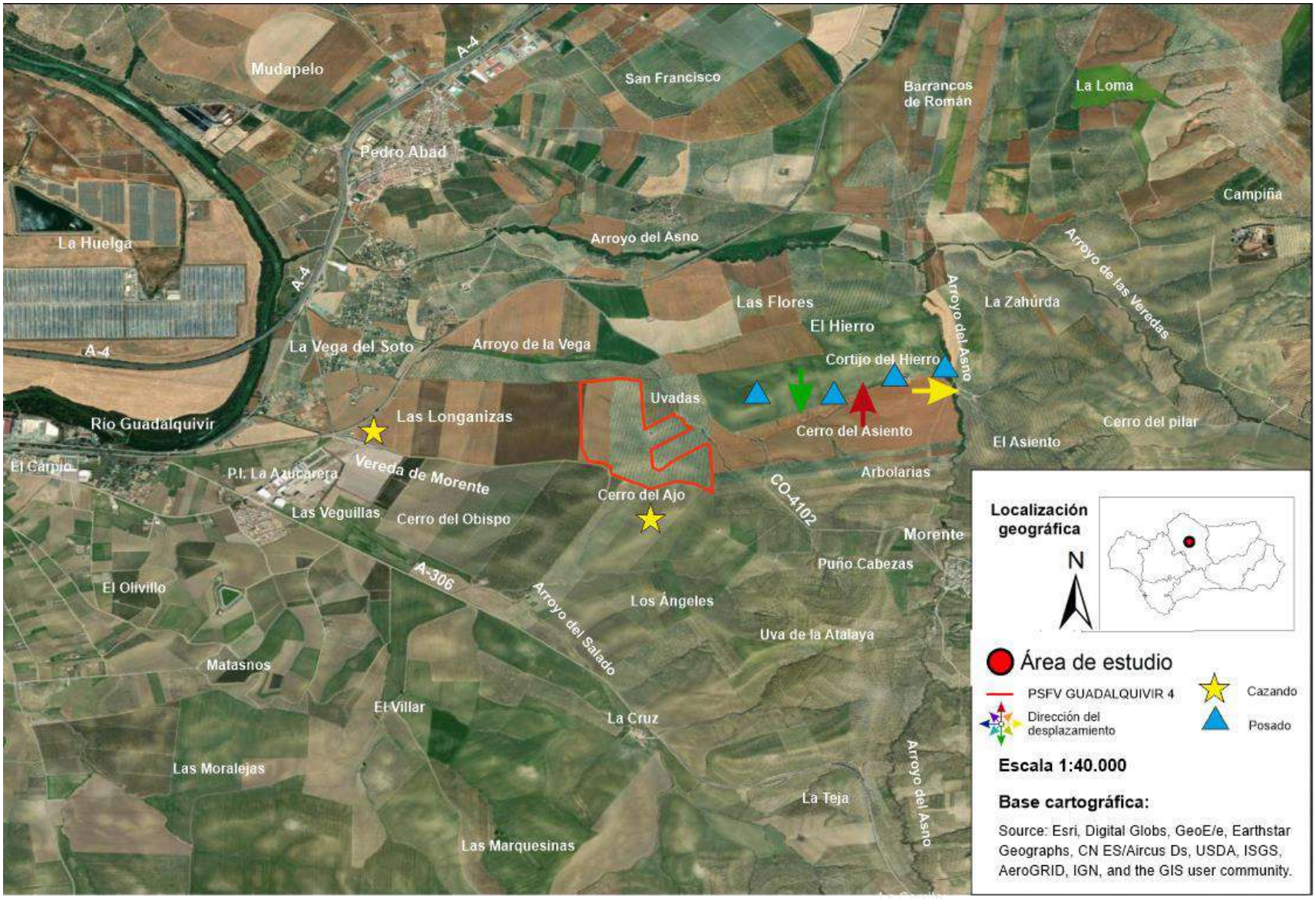


Figura 18. Movimientos realizados por el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

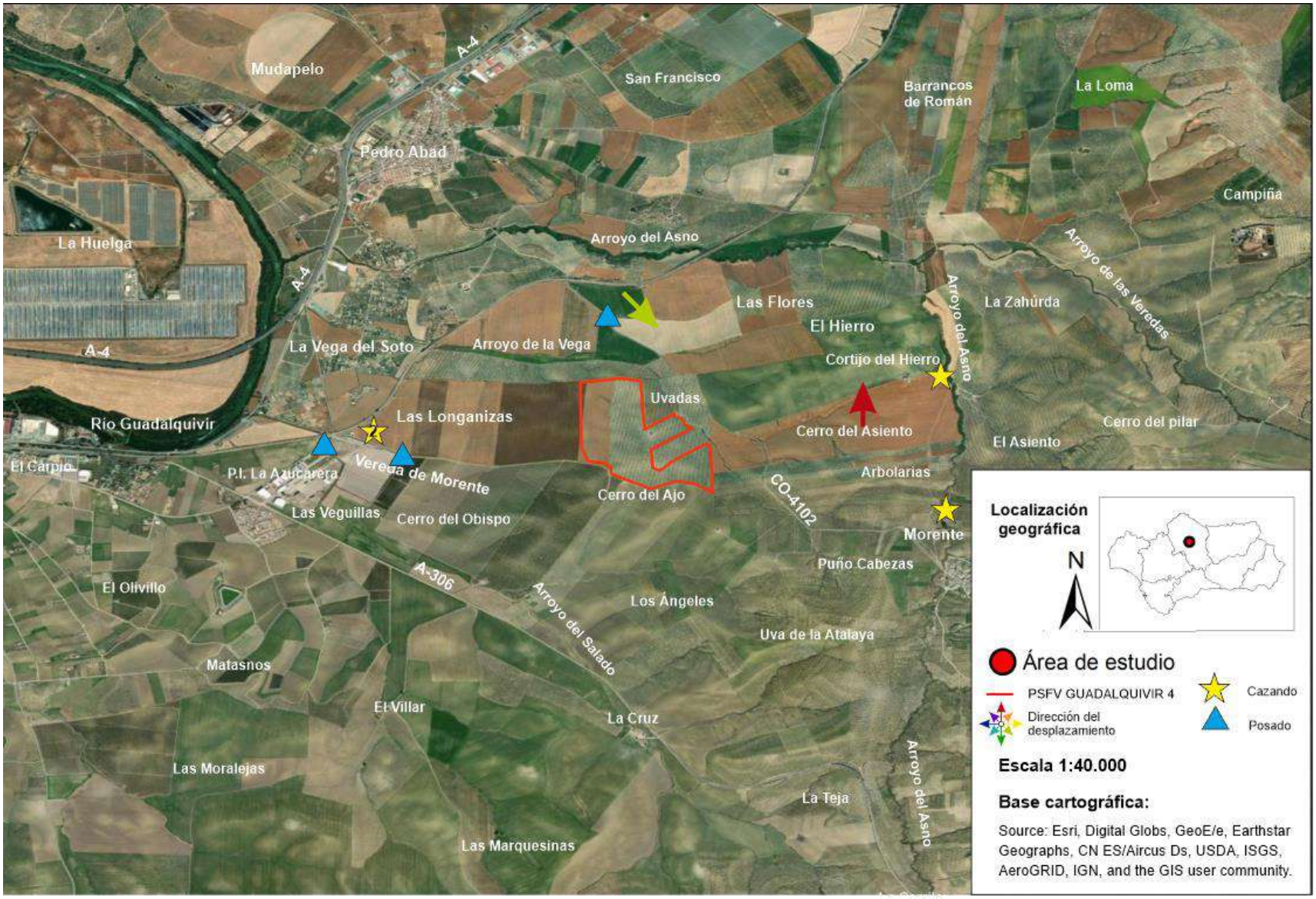


Figura 19. Movimientos realizados por el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

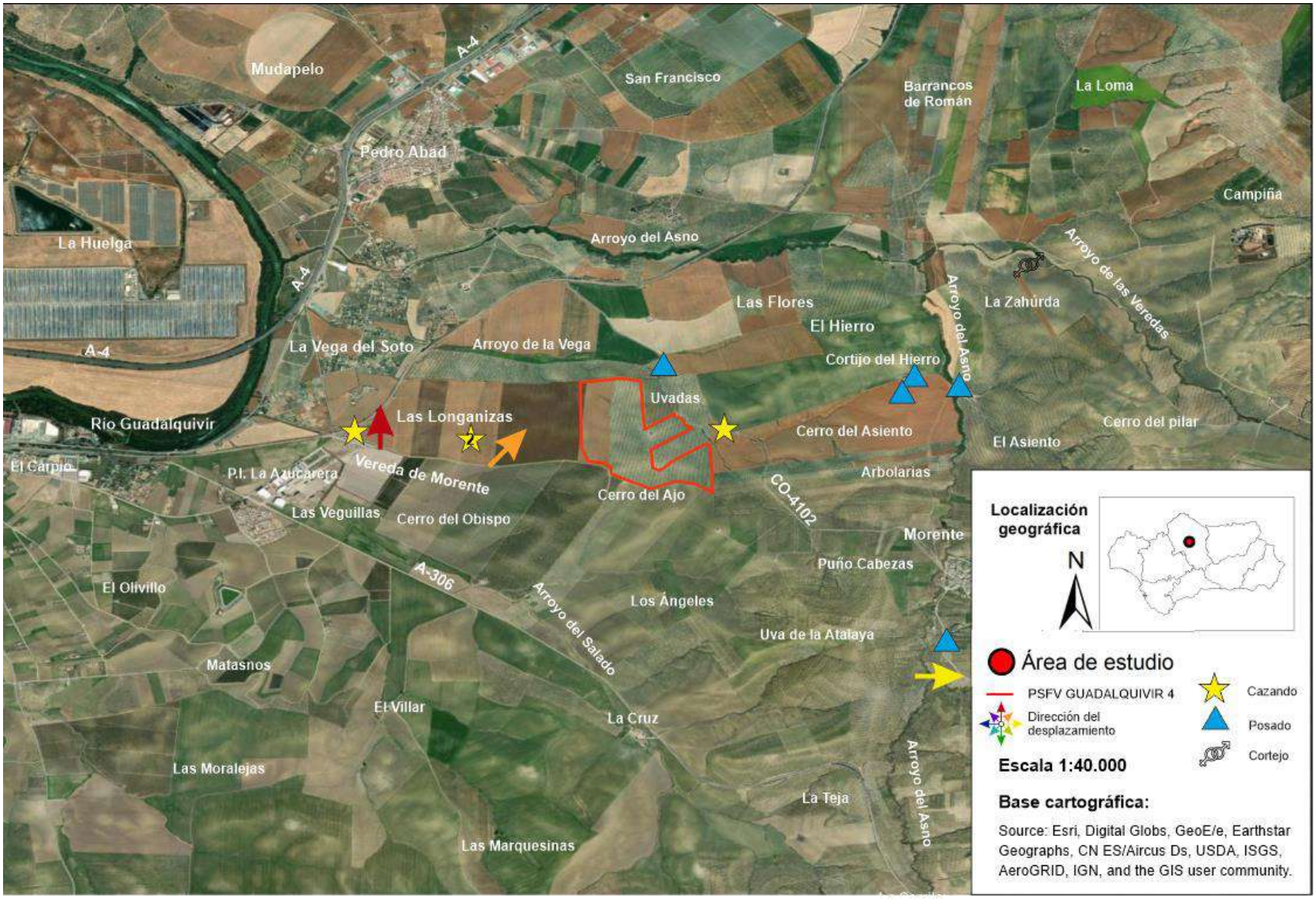


Figura 20. Movimientos realizados por el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de enero-primera quincena de octubre de 2022.

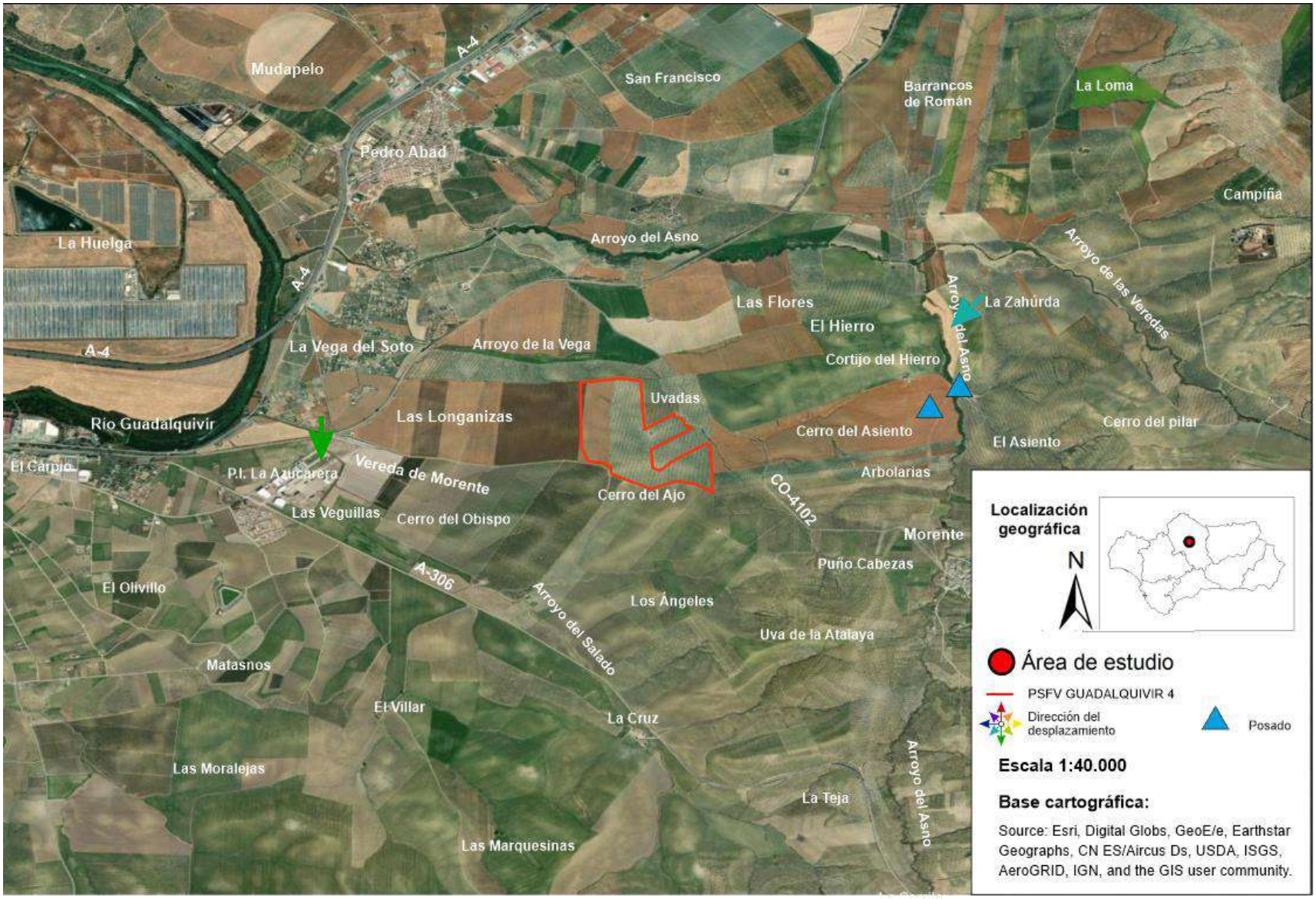


Figura 21. Movimientos realizados por el elanio común (*Elanus caeruleus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

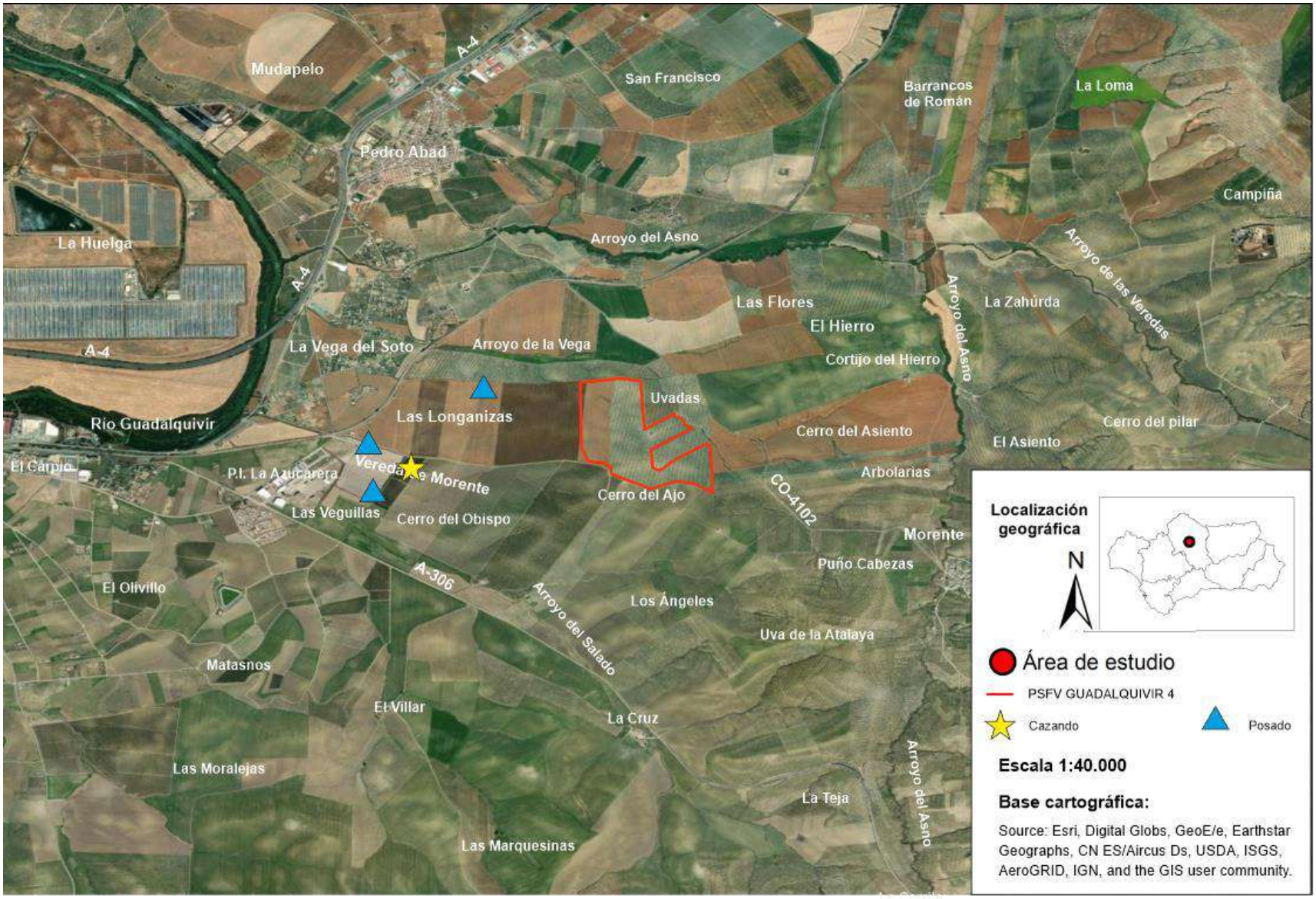


Figura 22. Movimientos realizados por el elanio común (*Elanus caeruleus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

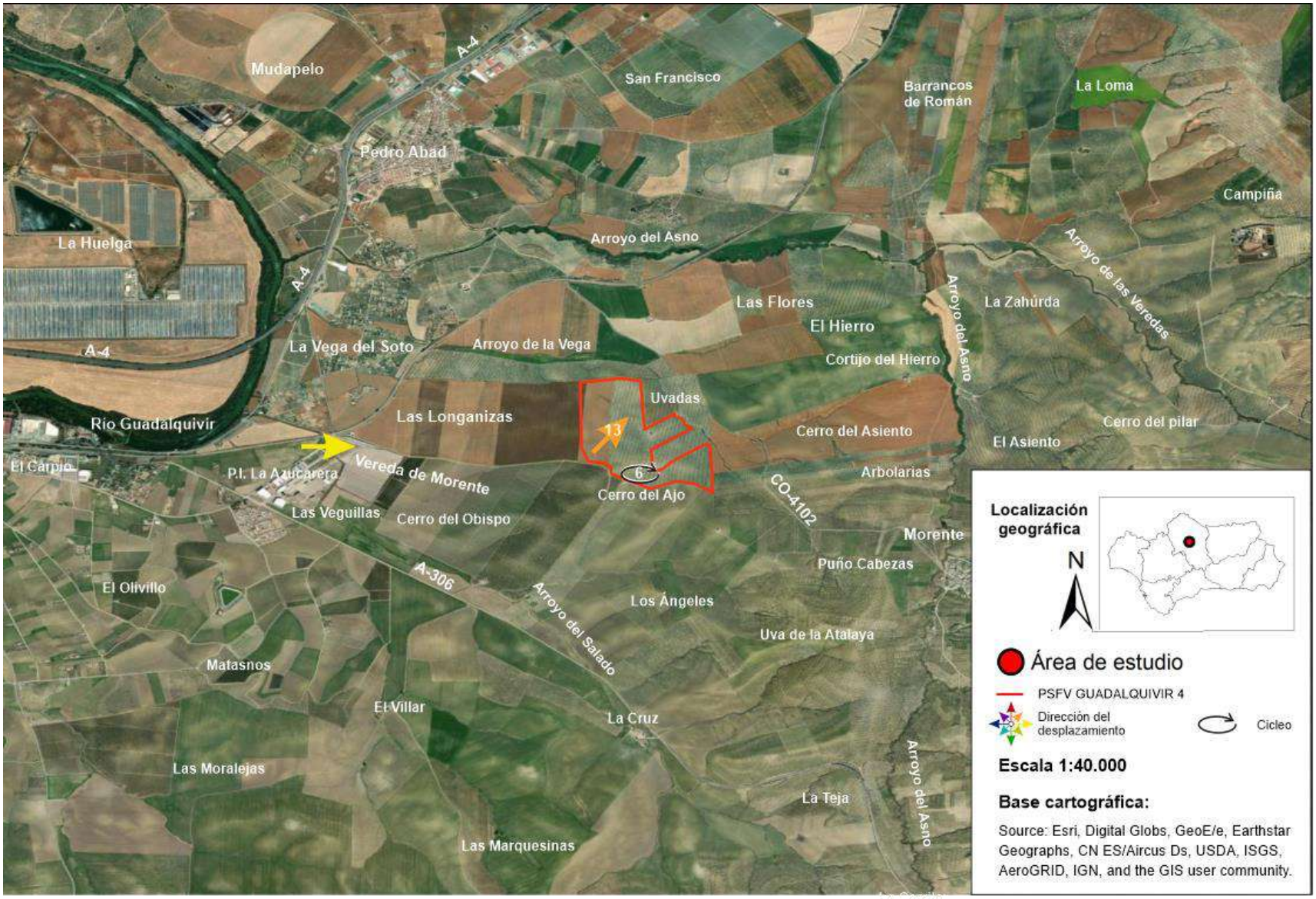


Figura 23. Movimientos realizados por el halcón abejero (*Pernis apivorus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

Milano negro

A lo largo del trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han registrado tres ejemplares en tres pasos diferentes localizados al sur de Las Flores, al este de la zona conocida como Uvadas y al oeste de El Hierro (Figura 24). En dos ocasiones los milanos se observaron cazando y en otra cicleando (Figura 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han observado 7 ejemplares en 4 pasos diferentes. Dos de los pasos (50,0%) fueron registrados en las proximidades del Cerro del Ajo, uno (25,0%) al inicio del transecto este y otro (25,0%) al noreste de la zona denominada El Hierro (Figura 25). En tres ocasiones (75,0%) los milanos fueron observados realizando vuelos direccionales sin una dirección preferente y en una ocasión (25,0%) se observaron posados (Figura 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se ha registrado un único ejemplar volando en dirección noroeste en la zona conocida como El Asiento (Figuras 26 y 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 se han observado 171 ejemplares en tres pasos distintos. Los pasos han tenido lugar en la zona denominada Las Flores (2 pasos, 66,7%) y al oeste de la conocida como Las Longanizas (1 paso, 33,3%) (Figura 27). En una ocasión (33,3%) los milanos fueron observados cicleando, en otra (33,3%) realizando vuelos direccionales y en otra (33,3%) cazando (Figura 40, Tabla 7).

Milano real

A lo largo del trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han registrado tres ejemplares en dos pasos distintos. Uno de los pasos tuvo lugar en las proximidades de la vereda de Morente, al inicio del transecto oeste, y el otro al suroeste de la zona denominada La Zahúrda (Figura 28). En una ocasión los milanos fueron observados cicleando y en la otra realizando un vuelo direccional hacia el sur (Figura 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 se han observado tres ejemplares en tres pasos diferentes. Los pasos han ocurrido en las proximidades del cortijo del

Hierro (1 paso, 33,3%), al norte del Barranco de Román (1 paso, 33,3%) y en las proximidades de Morente (1 paso, 33,3%) (Figura 29). En una ocasión (33,3%) el ejemplar fue observado cazando, en otra (33,3%) cicleando y en otra (33,3%) posado (Figura 40, Tabla 7).

Mochuelo europeo

En el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han observado dos ejemplares posados en la zona llamada Uvadas (Figuras 30 y 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han registrado cinco ejemplares posados en un solo paso localizado al noreste del Cortijo del Asiento (Figuras 31 y 40, Tabla 7).

A lo largo del trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han observado dos ejemplares posados en dos pasos distintos localizados en la zona denominada La Zahurda y al norte de la conocida como El Asiento (Figuras 32 y 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 se han registrado cinco ejemplares en cuatro pasos diferentes. Los pasos han tenido lugar en La Vega del Soto (1 paso, 25,0%), en las proximidades de Morente (1 paso, 25,0%), junto al cerro del Ajo (1 paso, 25,0%) y cerca de la zona denominada Las Flores (1 paso, 25,0%) (Figura 33). En todos los casos los ejemplares fueron observados posados. En un caso el ejemplar posado estaba atropellado (Figura 40, Tabla 7).

Ratonero común

En el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han registrado tres ejemplares en dos pasos distintos. Dos ejemplares fueron observados cicleando al norte del polígono industrial La Azucarera. Otro ratonero se observó posado en la zona denominada Las Longanizas (Figuras 34 y 40, Tabla 7).

Durante el trimestre 2ª quincena de julio-1ª quincena de octubre de 2021 se han observado 6 ejemplares en 6 pasos diferentes. En 4 ocasiones (66,7%) los pasos ocurrieron en las proximidades

del Cortijo del Hierro. Los dos pasos restantes tuvieron lugar junto al Cortijo de las Longanizas (1 paso, 16,7%) y la zona de El Hierro (1 paso, 16,7%) (Figura 35). En tres ocasiones (50,0%) los ratoneros fueron observados posados, en dos ocasiones (33,3%) realizando vuelos direccionales y en una ocasión (16,7%) cicleando (Figura 40, Tabla 7).

A lo largo del trimestre 2ª quincena de octubre de 2021-1ª quincena de enero de 2022 se han registrado 7 ejemplares en 7 pasos diferentes. Los pasos ocurrieron en las proximidades del cortijo del Hierro (3 pasos, 42,9%), en el cerro del Asiento (2 pasos, 28,6%), en la zona denominada Las Flores (1 paso, 14,3%) y al sur de la población de Morente (1 paso, 14,3%) (Figura 36). En tres ocasiones (42,9%) los ratoneros fueron observados posados, en otras tres (42,9%) realizando vuelos direccionales sin una orientación preferente y en una ocasión (14,3%) cicleando (Figura 40, Tabla 7).

En el trimestre 2ª quincena de enero-1ª quincena de abril de 2022 se han observado 10 ejemplares en 10 pasos distintos. Los pasos han tenido lugar en las proximidades de Morente (5 pasos, 50,0%) y Pedro Abad (2 pasos, 20,0%), Barrancos de Román (1 paso, 10,0%), el cerro del Ajo (1 paso, 10,0%) y Las Longanizas (1 paso, 10,0%) (Figura 37). En seis ocasiones (60,0%) los ratoneros fueron observados posados, en dos (20,0%) cicleando y en otras dos (20,0%) realizando vuelos direccionales (Figura 40, Tabla 7).

ESTEPARIAS

Alcaraván común

En el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se han observado dos ejemplares posados en el Cerro del Ajo (Figuras 38 y 40, Tabla 7).

Carraca europea

Durante el trimestre 2ª quincena de abril-1ª quincena de julio de 2021 se ha registrado un ejemplar volando hacia el norte en la zona de Los Majuelos (Figuras 39 y 40, Tabla 7).

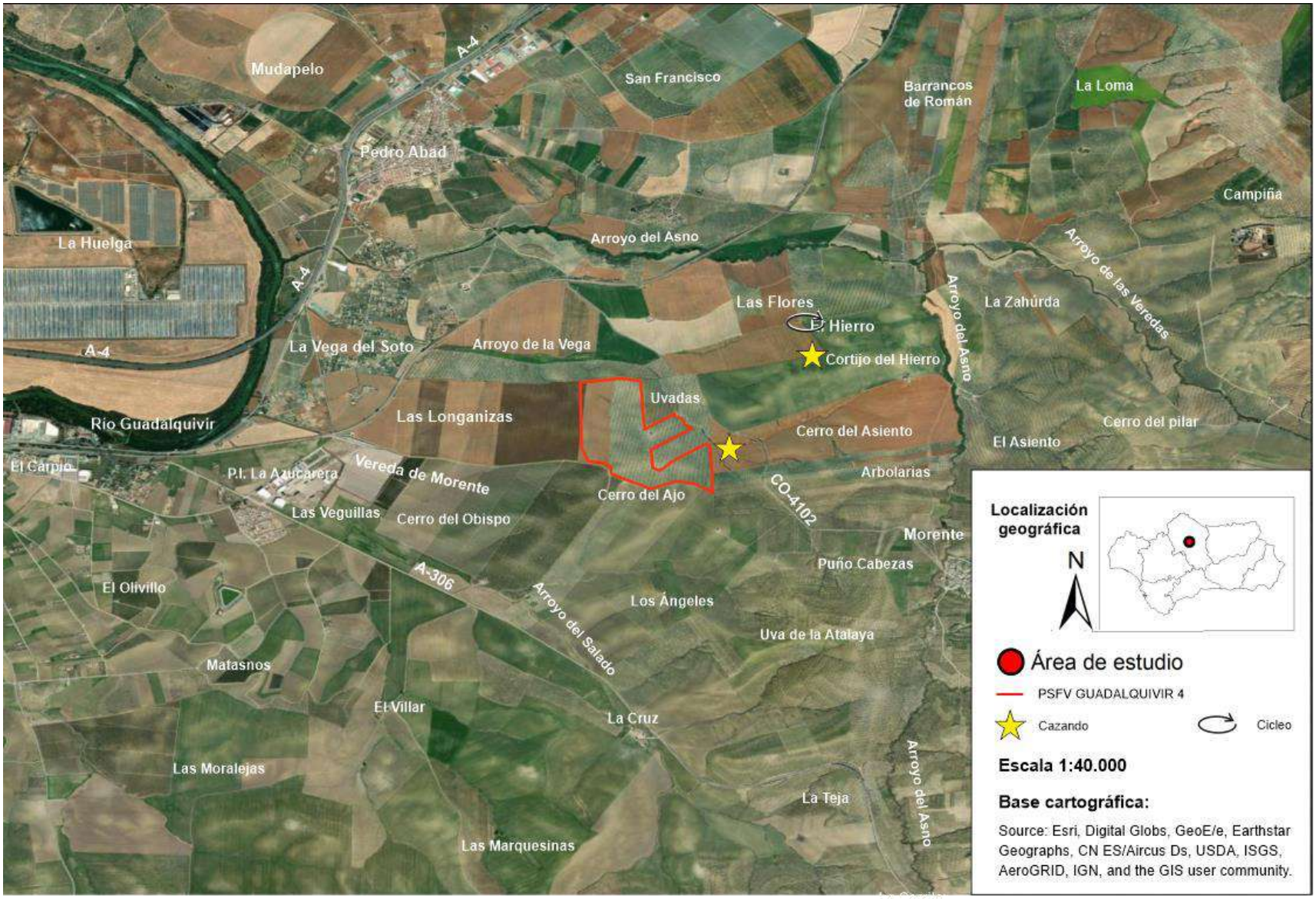


Figura 24. Movimientos realizados por el milano negro (*Milvus migrans*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

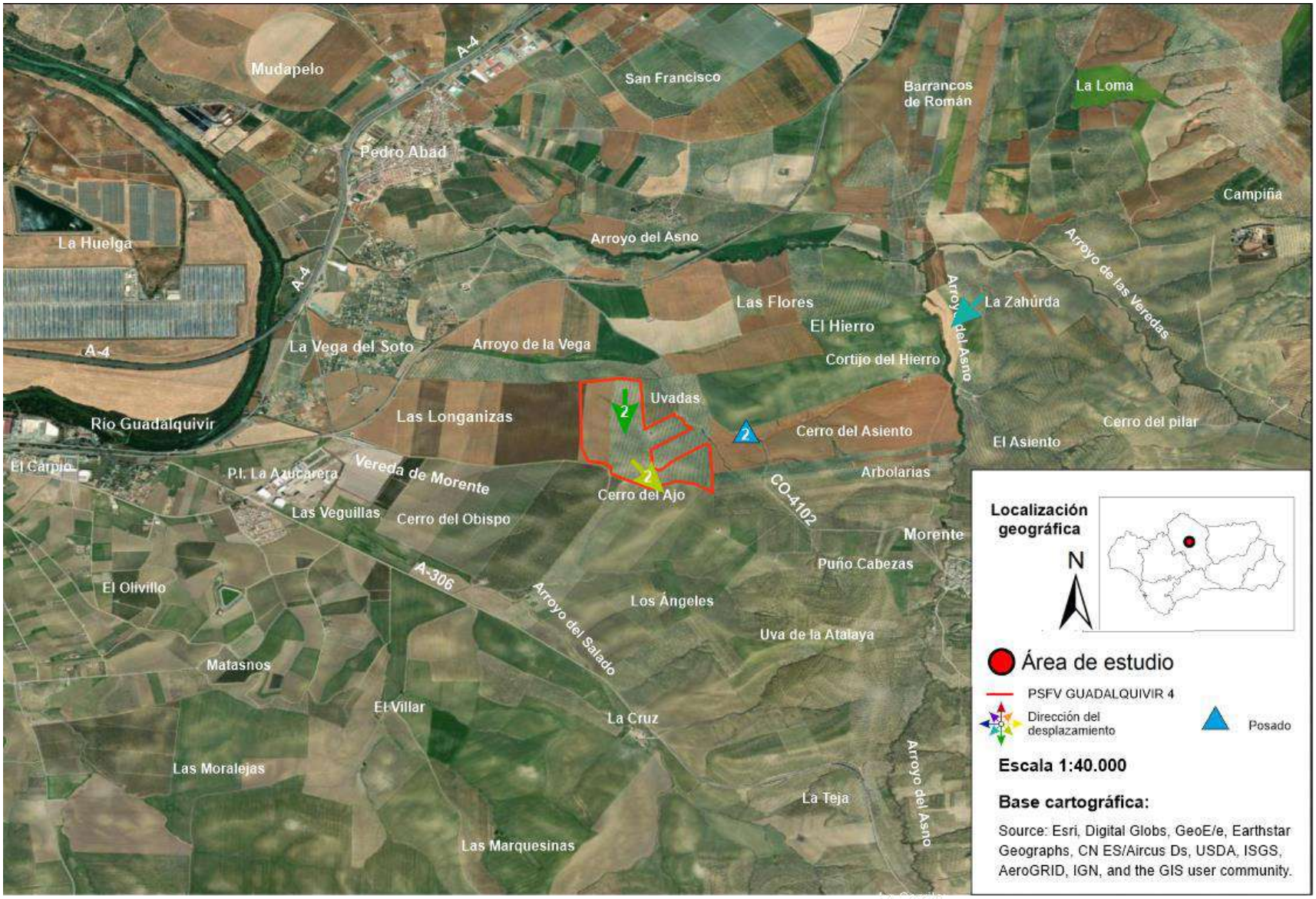


Figura 25. Movimientos realizados por el milano negro (*Milvus migrans*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

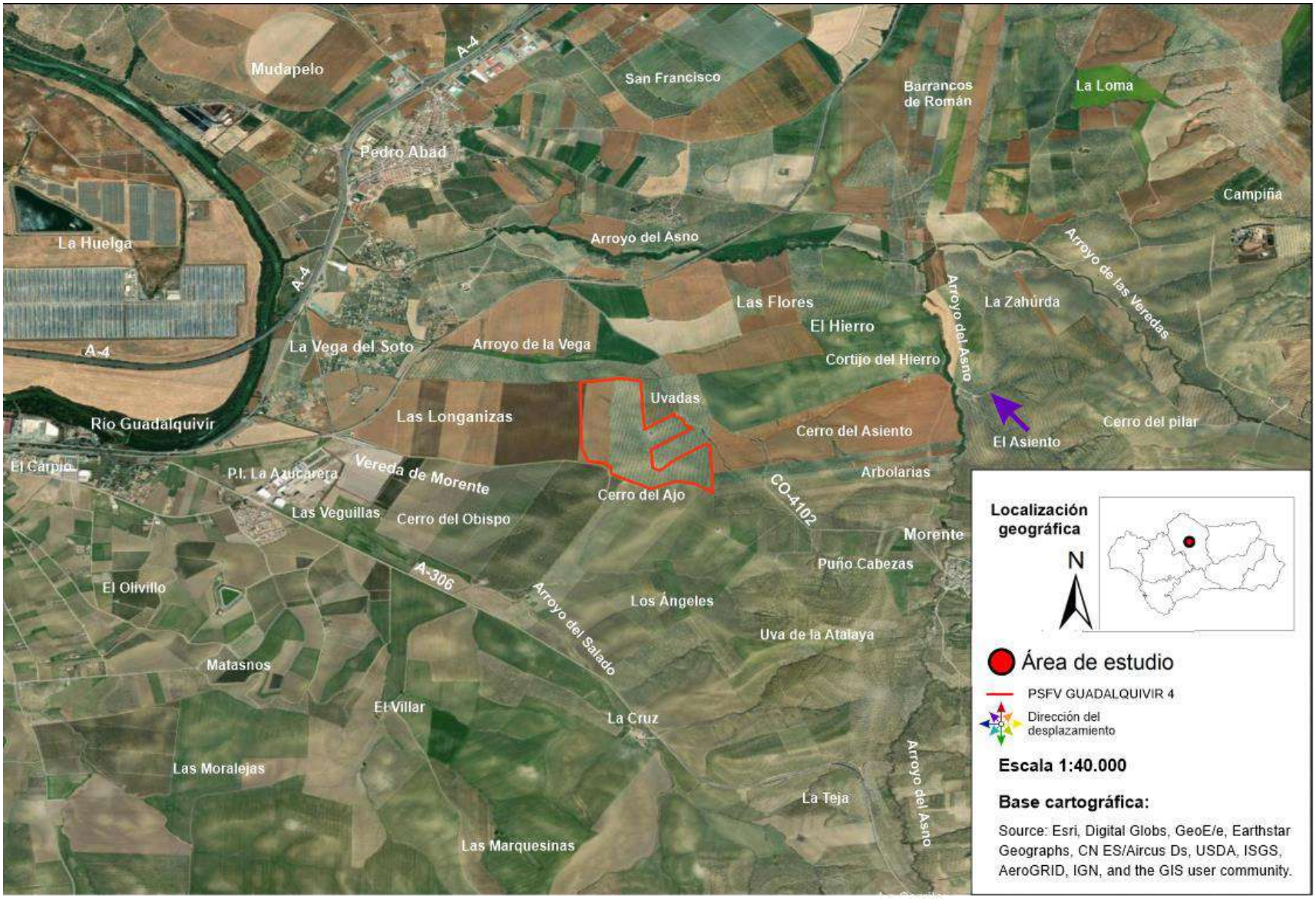


Figura 26. Movimientos realizados por el milano negro (*Milvus migrans*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

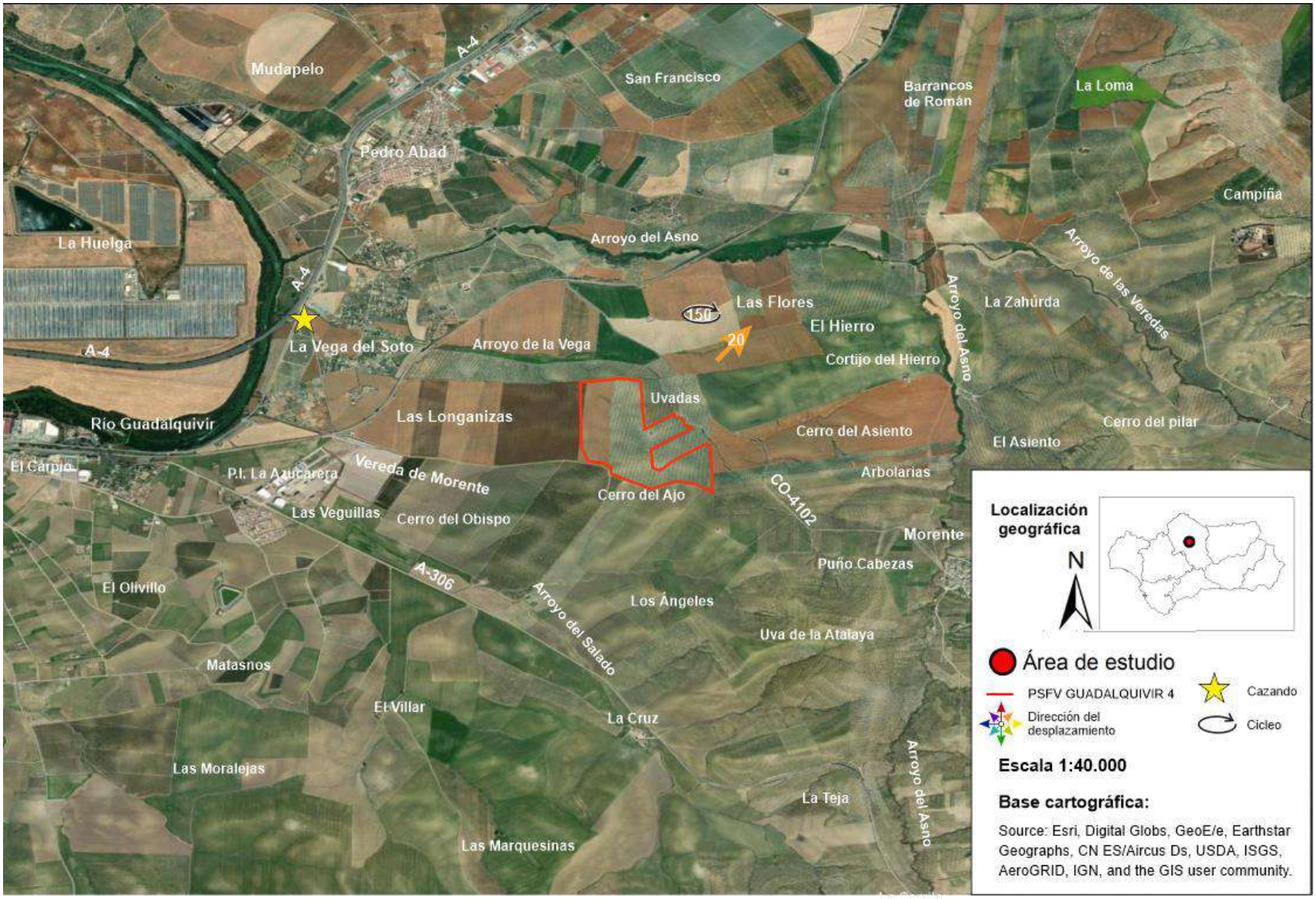


Figura 27. Movimientos realizados por el milano negro (*Milvus migrans*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de enero-primera quincena de abril de 2022.

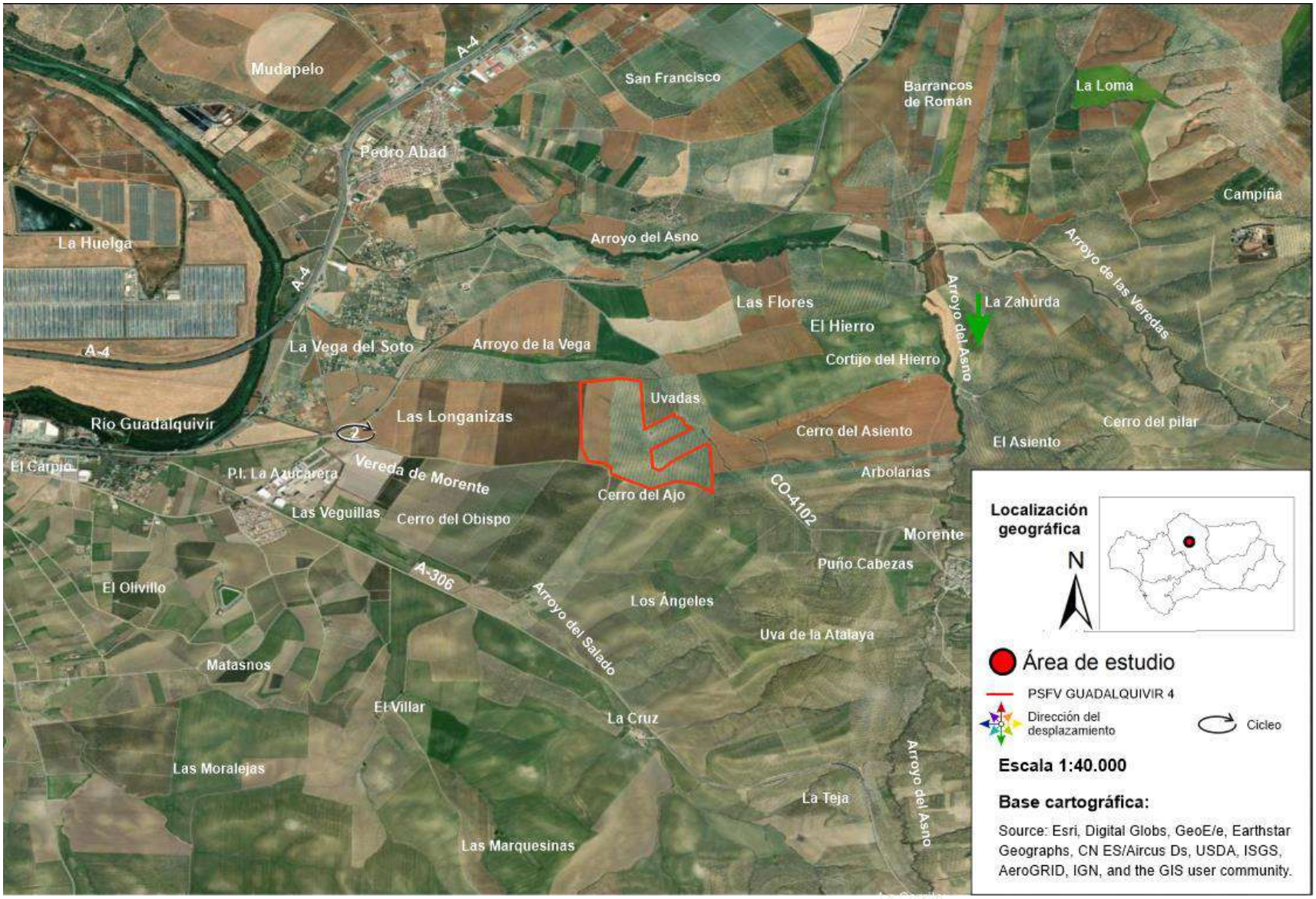


Figura 28. Movimientos realizados por el milano real (*Milvus milvus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

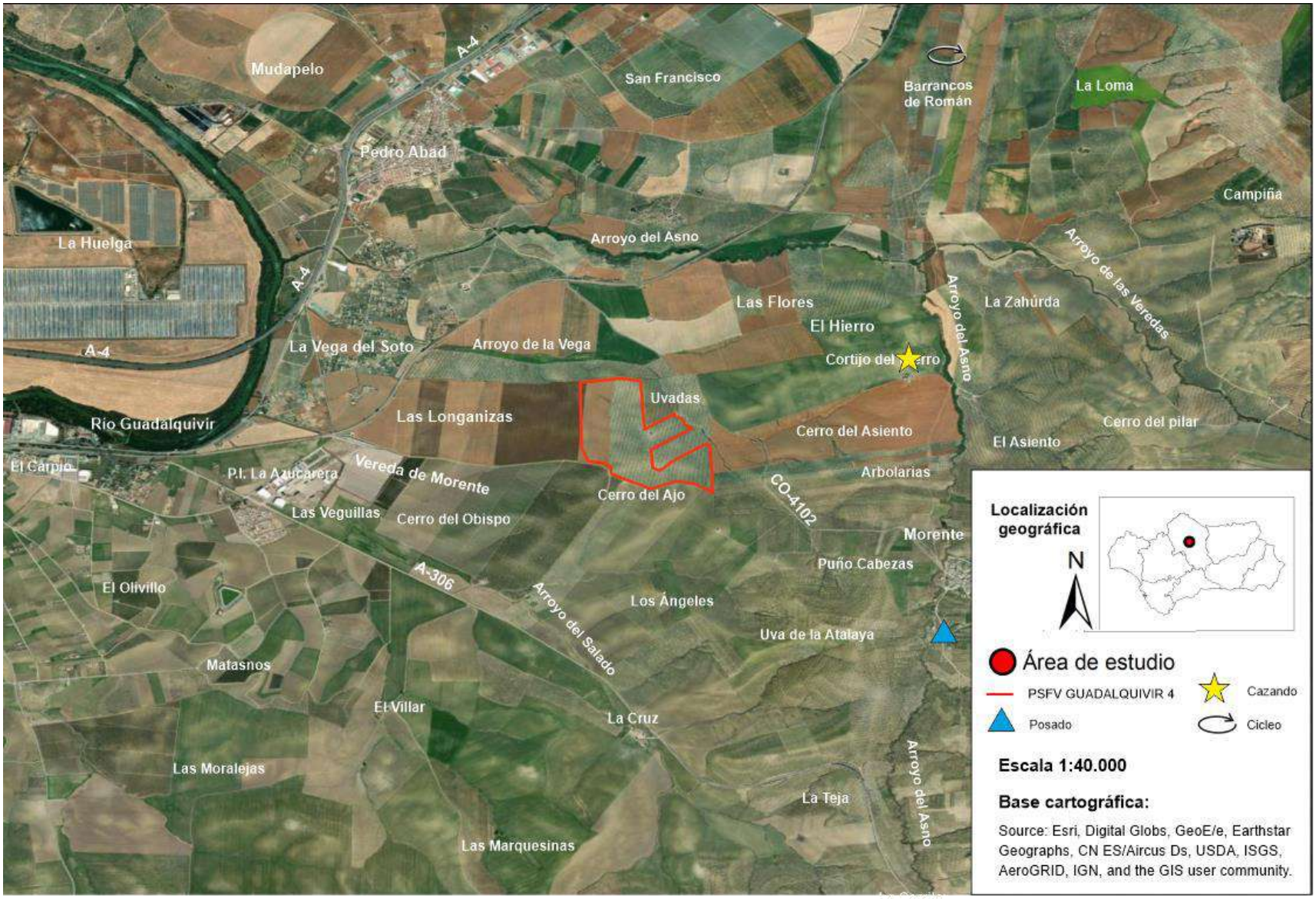


Figura 29. Movimientos realizados por el milano real (*Milvus milvus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de enero-primera quincena de abril de 2022.

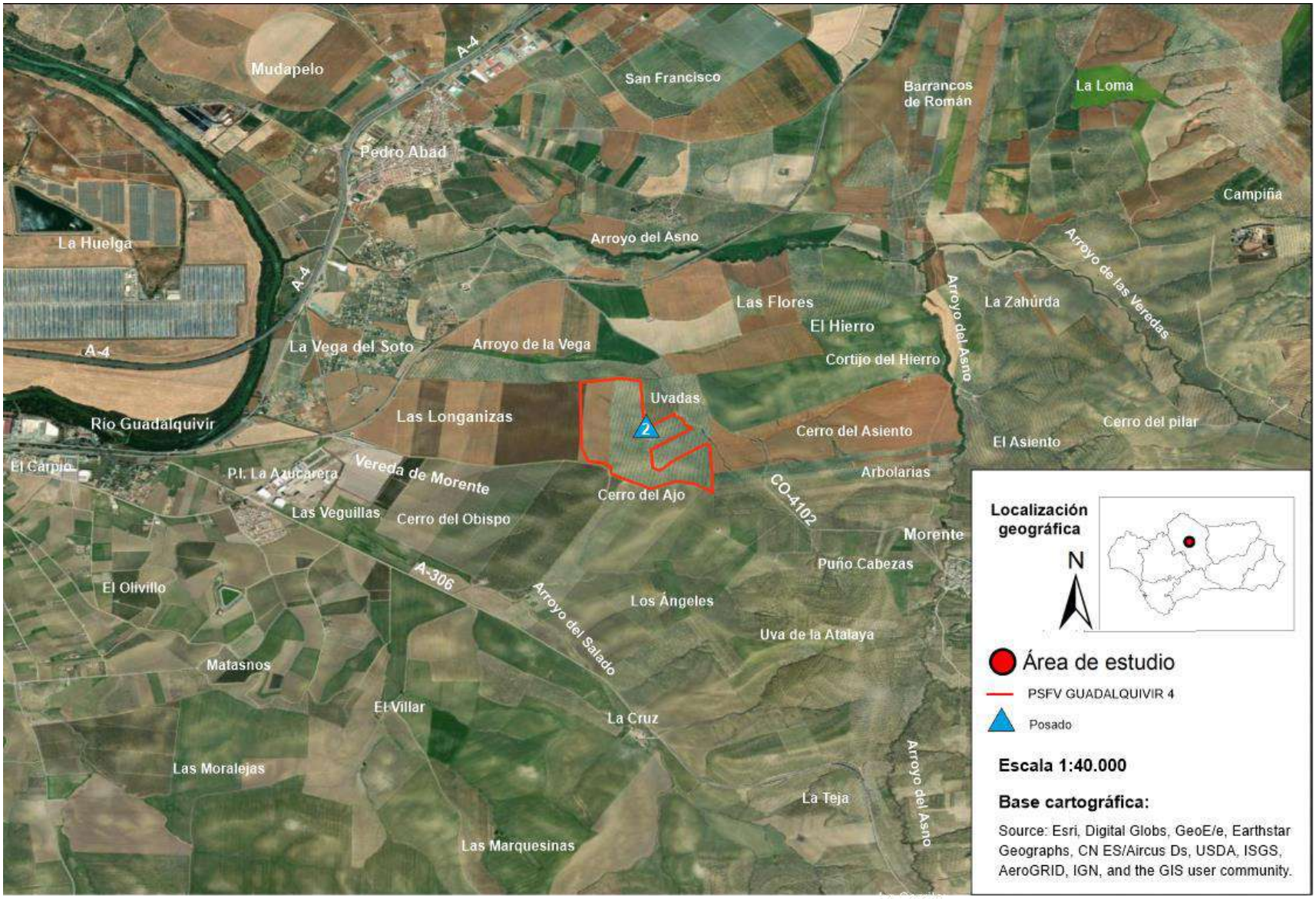


Figura 30. Movimientos realizados por el mochuelo europeo (*Athene noctua*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

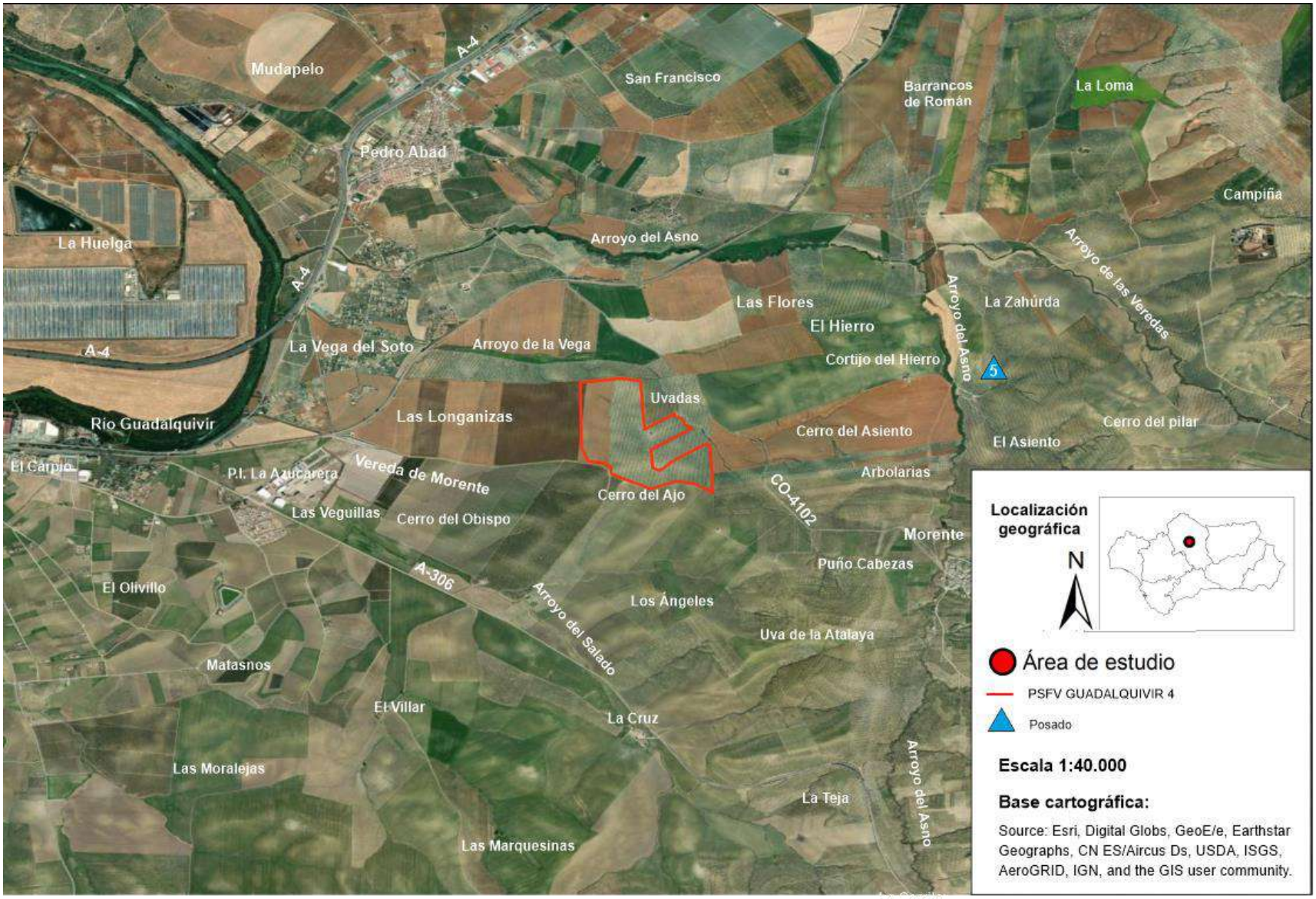


Figura 31. Movimientos realizados por el mochuelo europeo (*Athene noctua*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

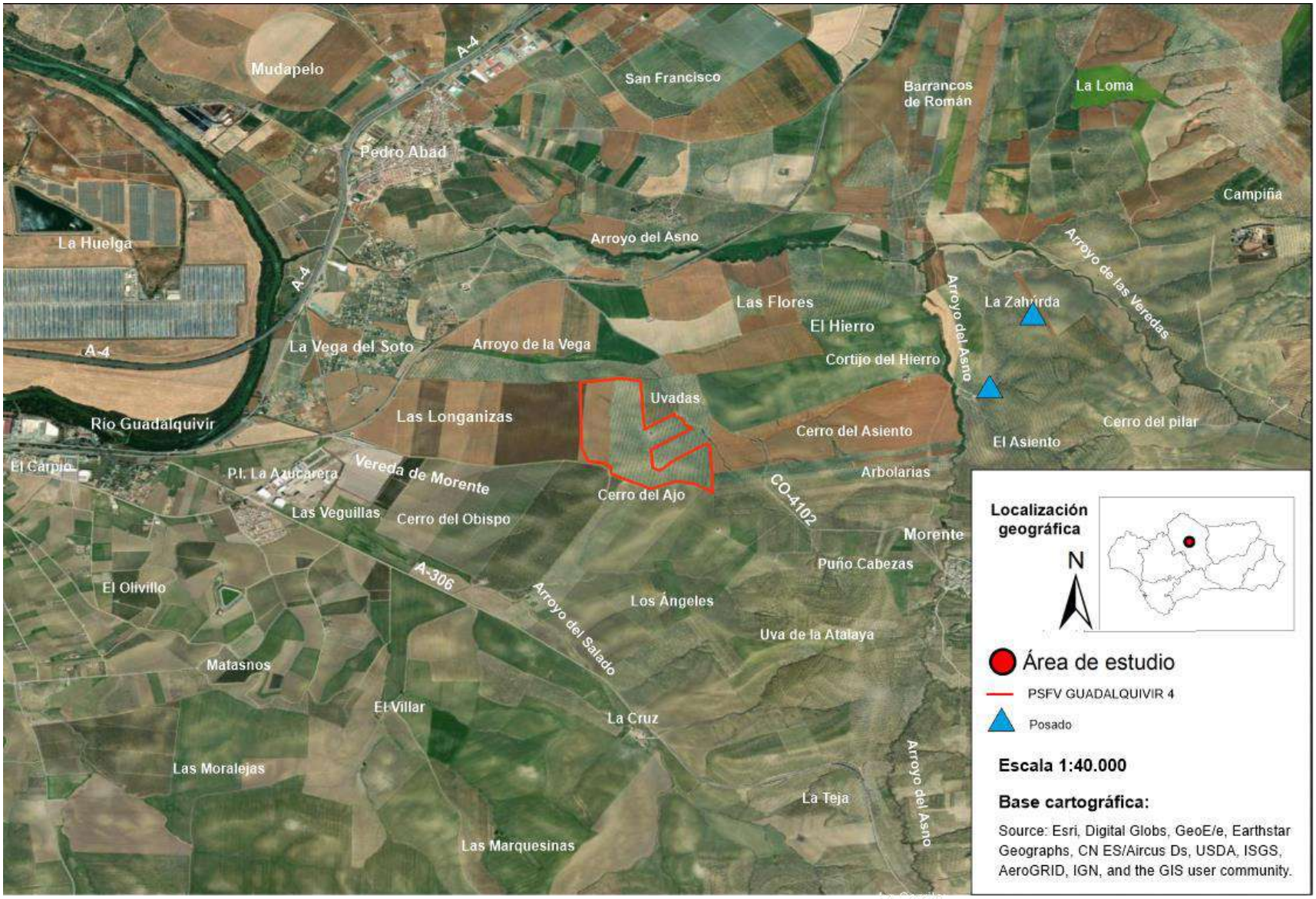


Figura 32. Movimientos realizados por el mochuelo europeo (*Athene noctua*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

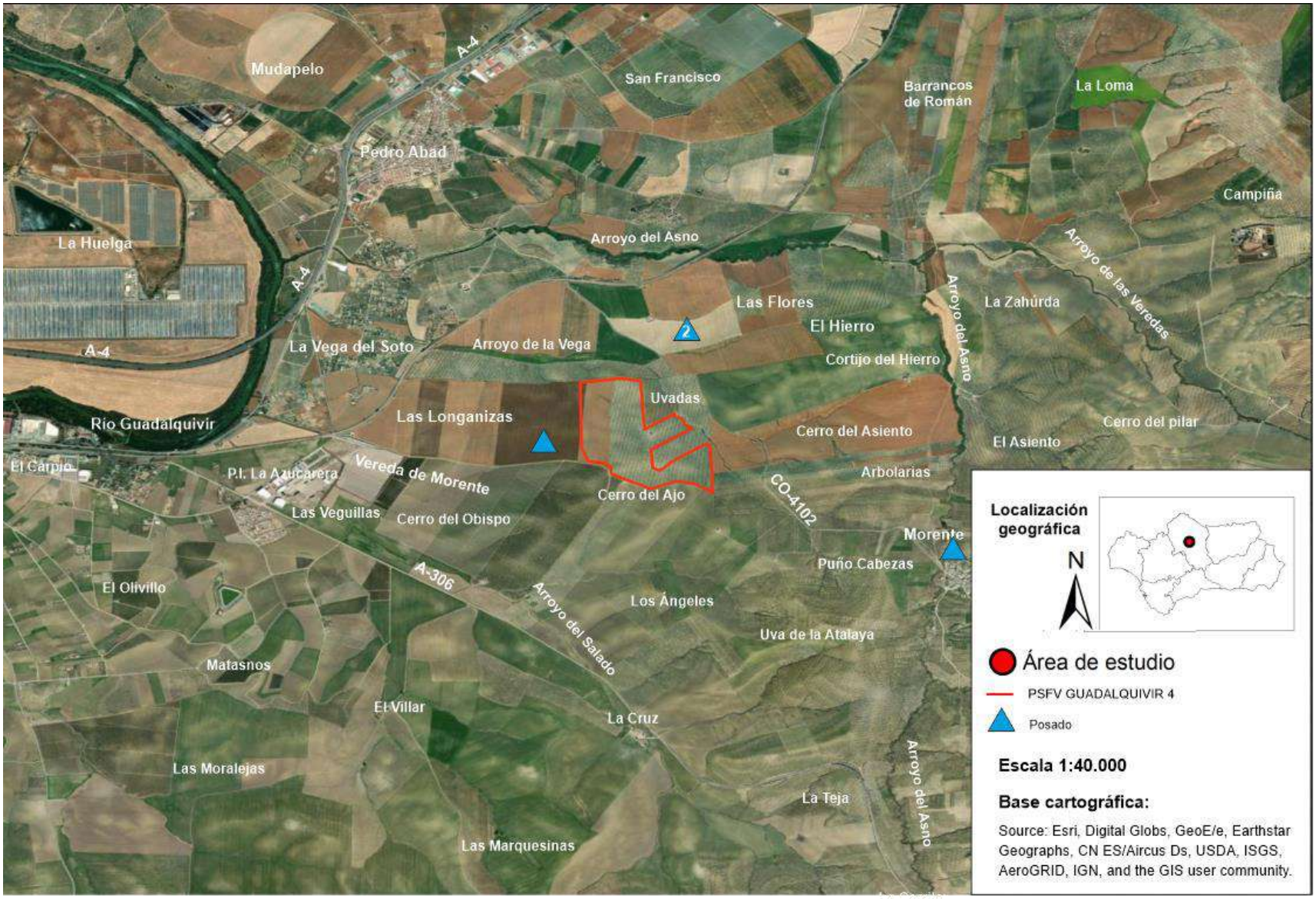


Figura 33. Movimientos realizados por el mochuelo europeo (*Athene noctua*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de enero-primera quincena de abril de 2022.

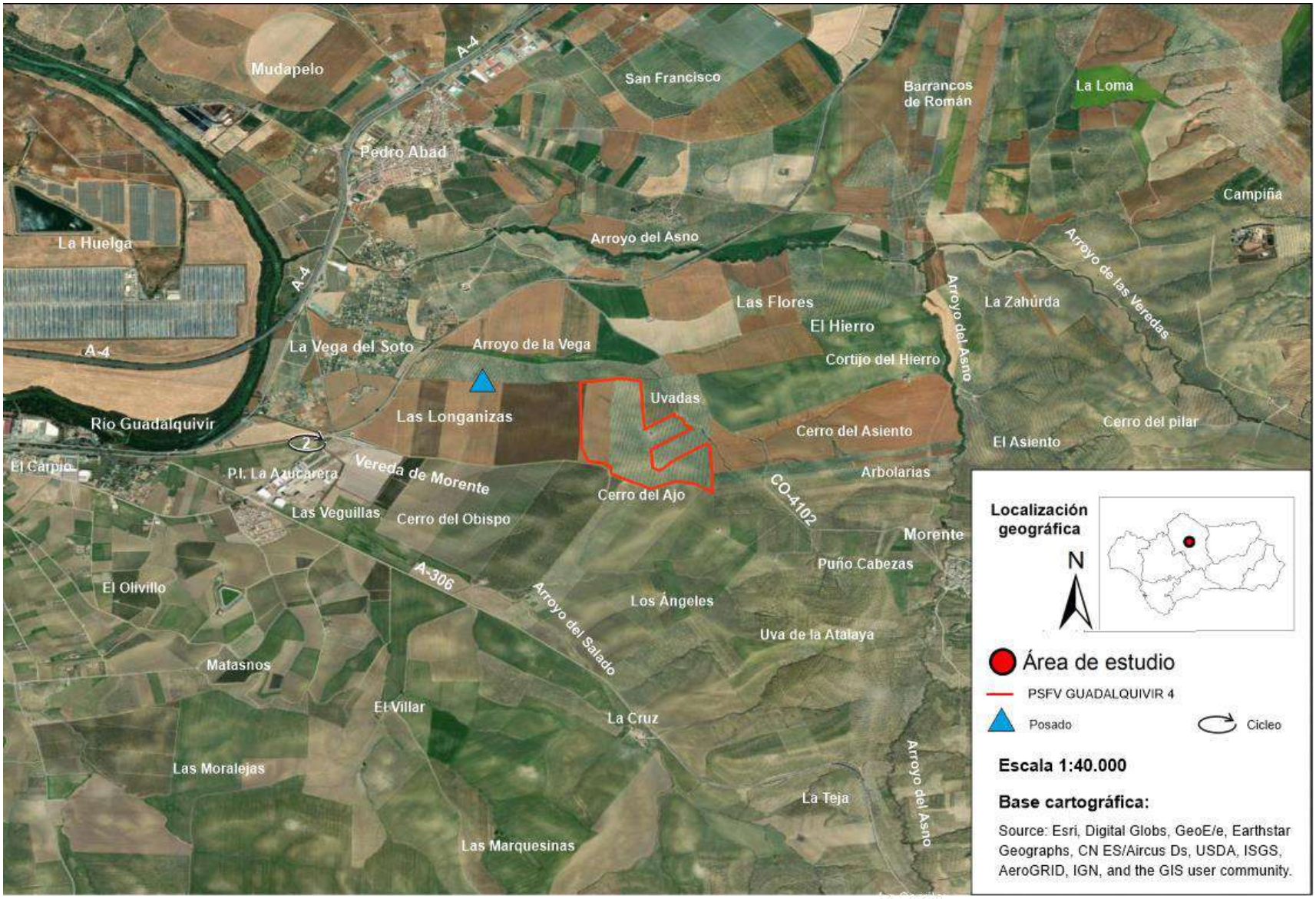


Figura 34. Movimientos realizados por el ratonero común (*Buteo buteo*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

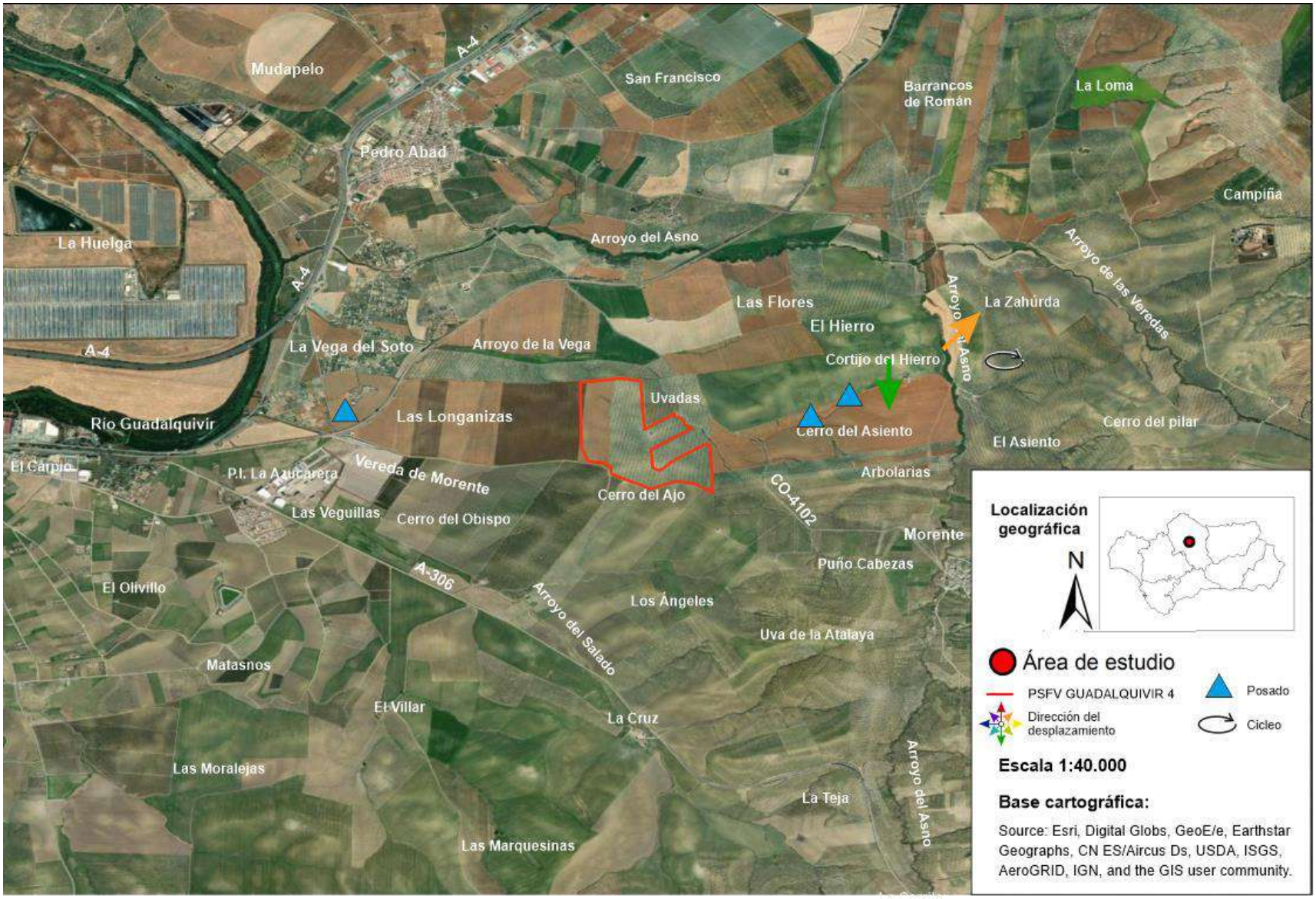


Figura 35. Movimientos realizados por el ratonero común (*Buteo buteo*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de julio-primera quincena de octubre de 2021.

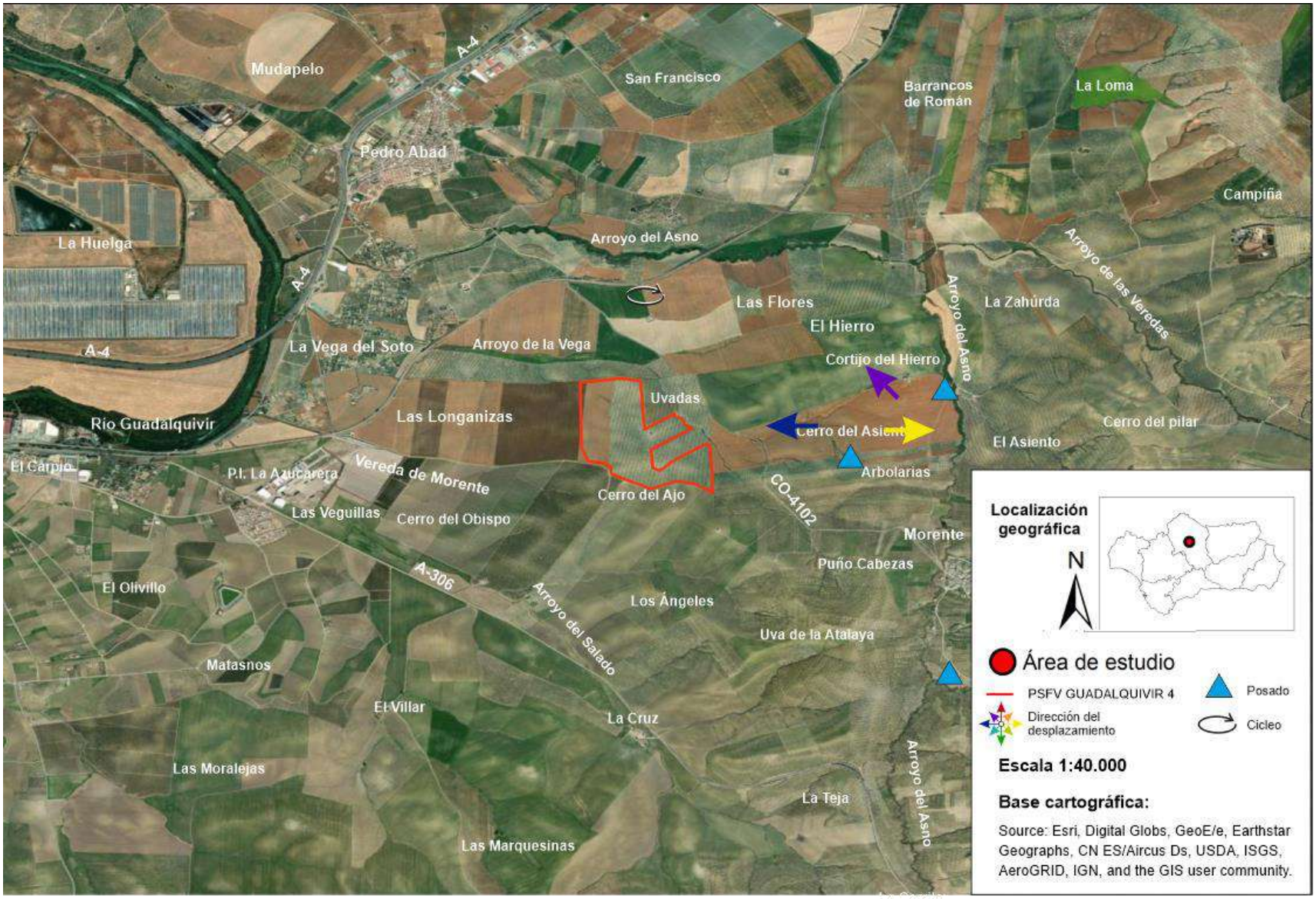


Figura 36. Movimientos realizados por el ratonero común (*Buteo buteo*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de octubre de 2021-primera quincena de enero de 2022.

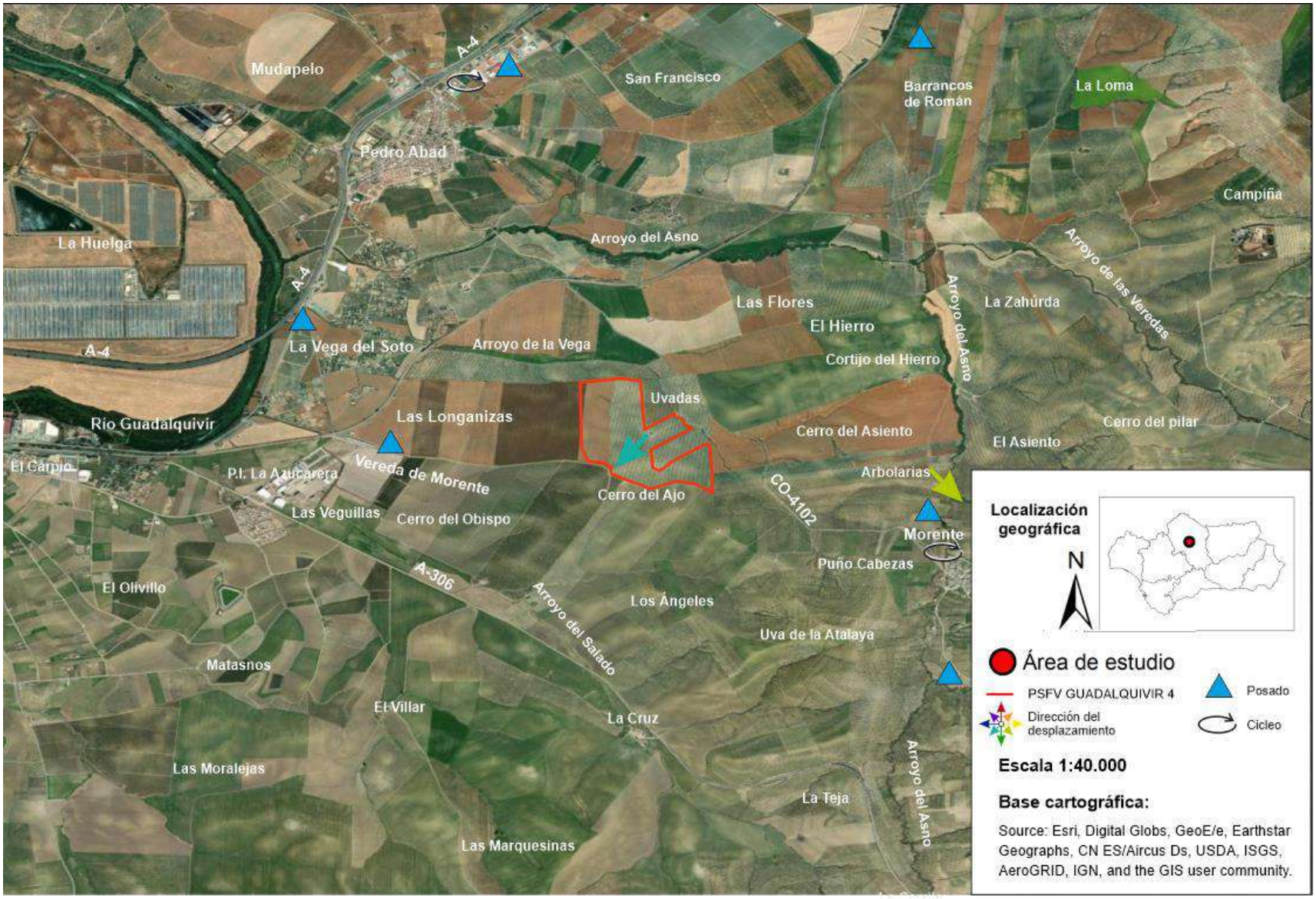


Figura 37. Movimientos realizados por el ratonero común (*Buteo buteo*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de enero-primera quincena de abril de 2022.

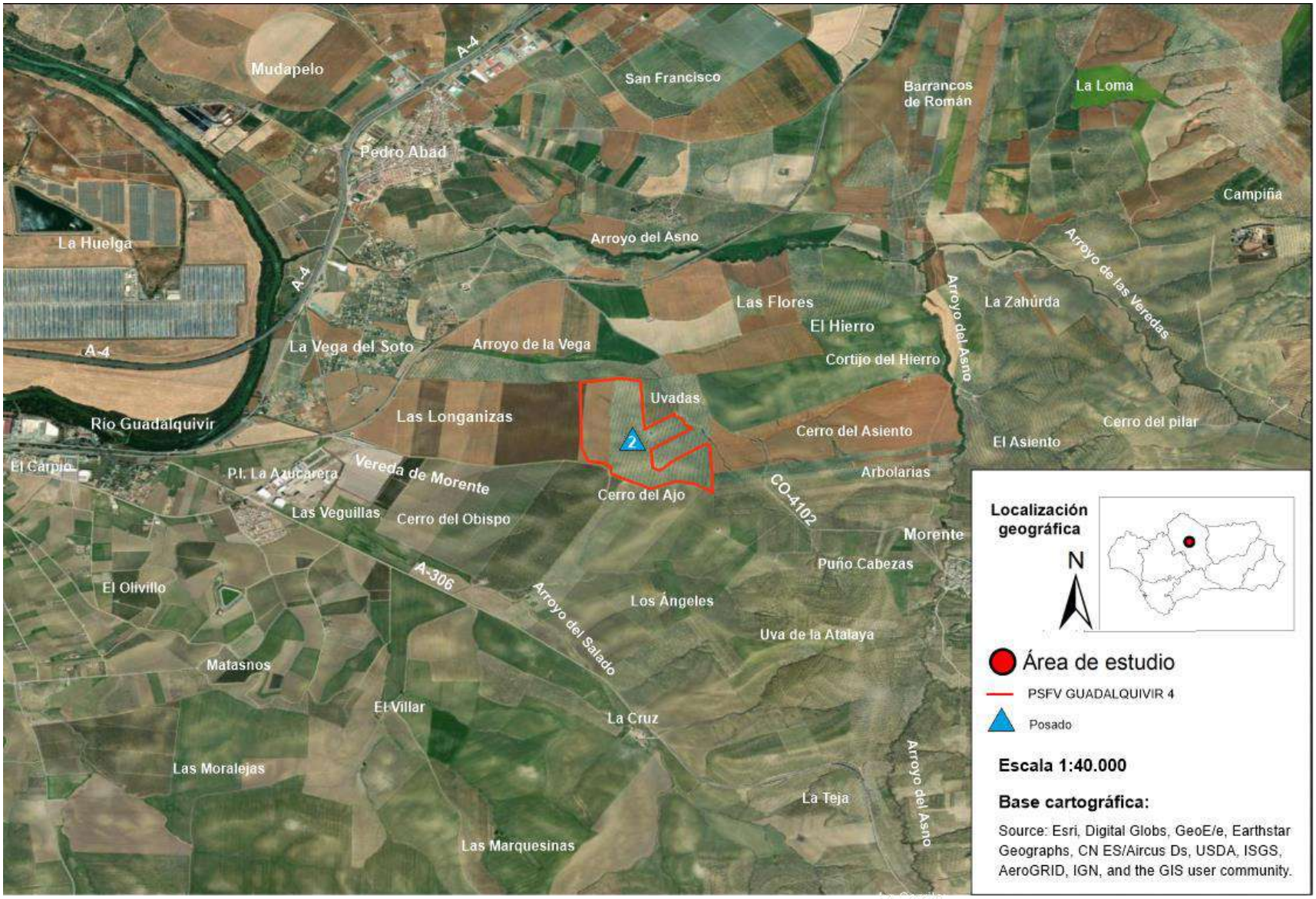


Figura 38. Movimientos realizados por el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

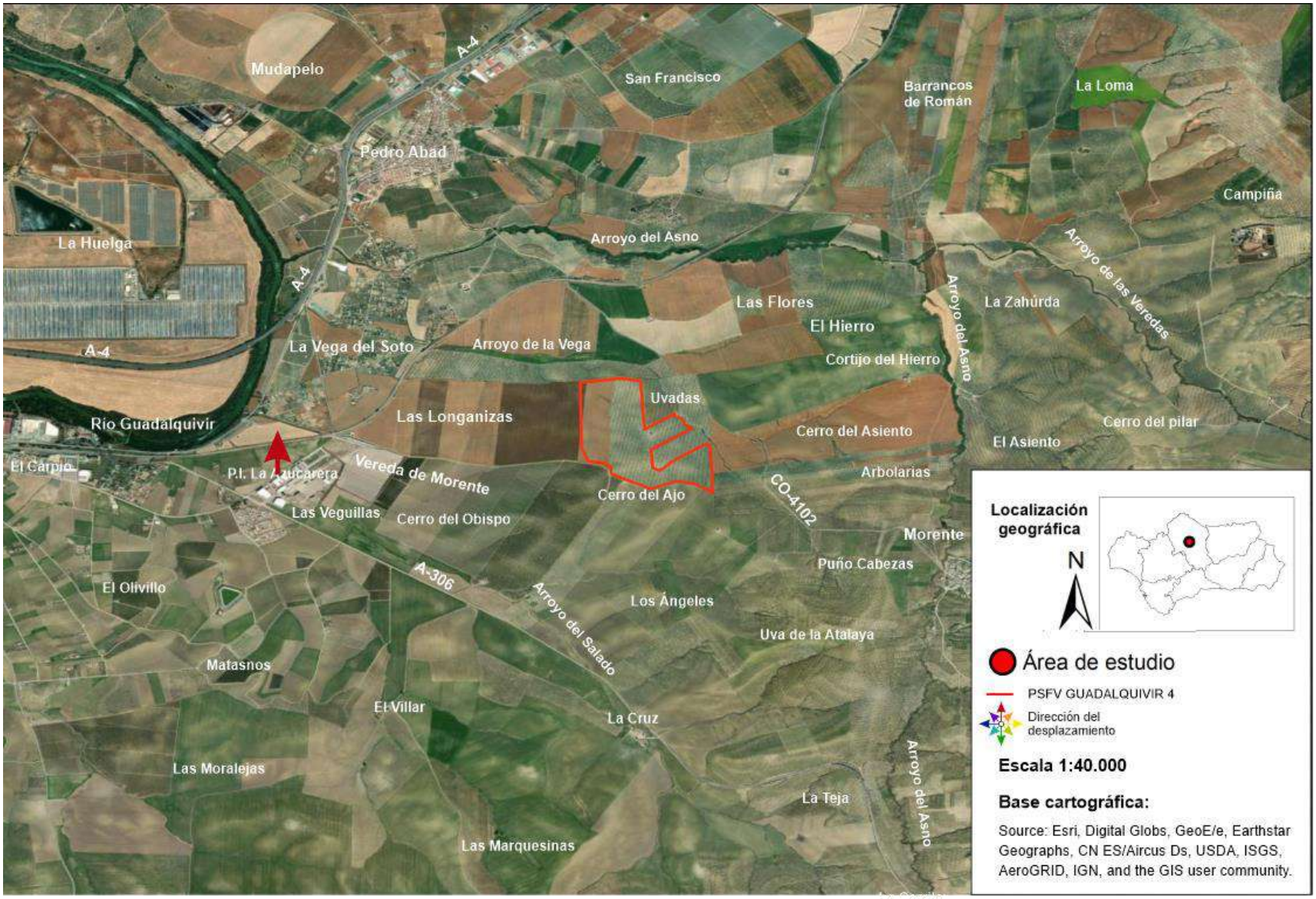


Figura 39. Movimientos realizados por la carraca europea (*Coracias garrulus*) en el área de estudio y su entorno próximo durante el periodo segunda quincena de abril-primera quincena de julio de 2021.

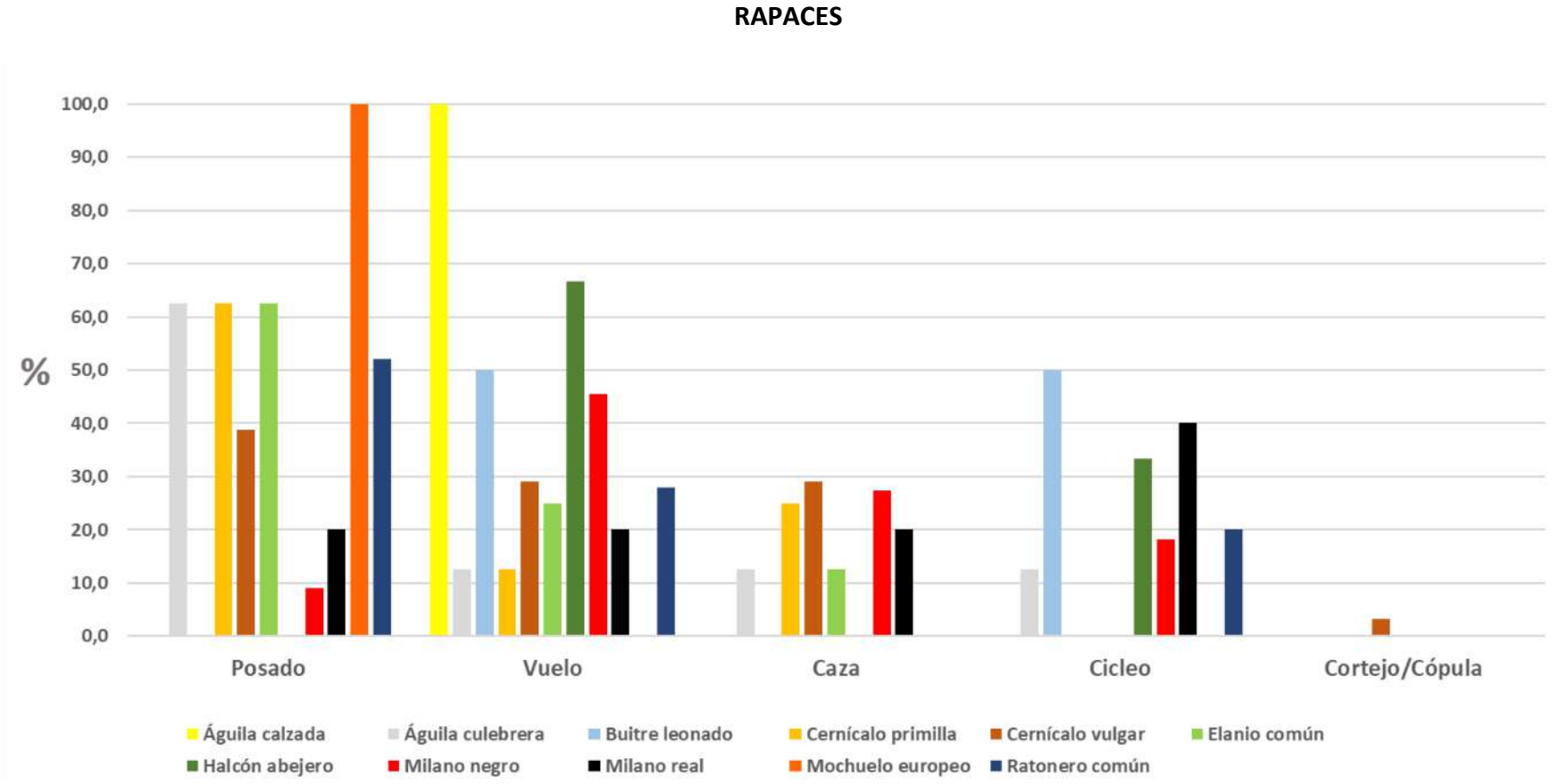


Figura 40. Representación gráfica del comportamiento registrado de las diferentes especies de rapaces y esteparias observadas en el área de estudio y su entorno próximo a lo largo del ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022).

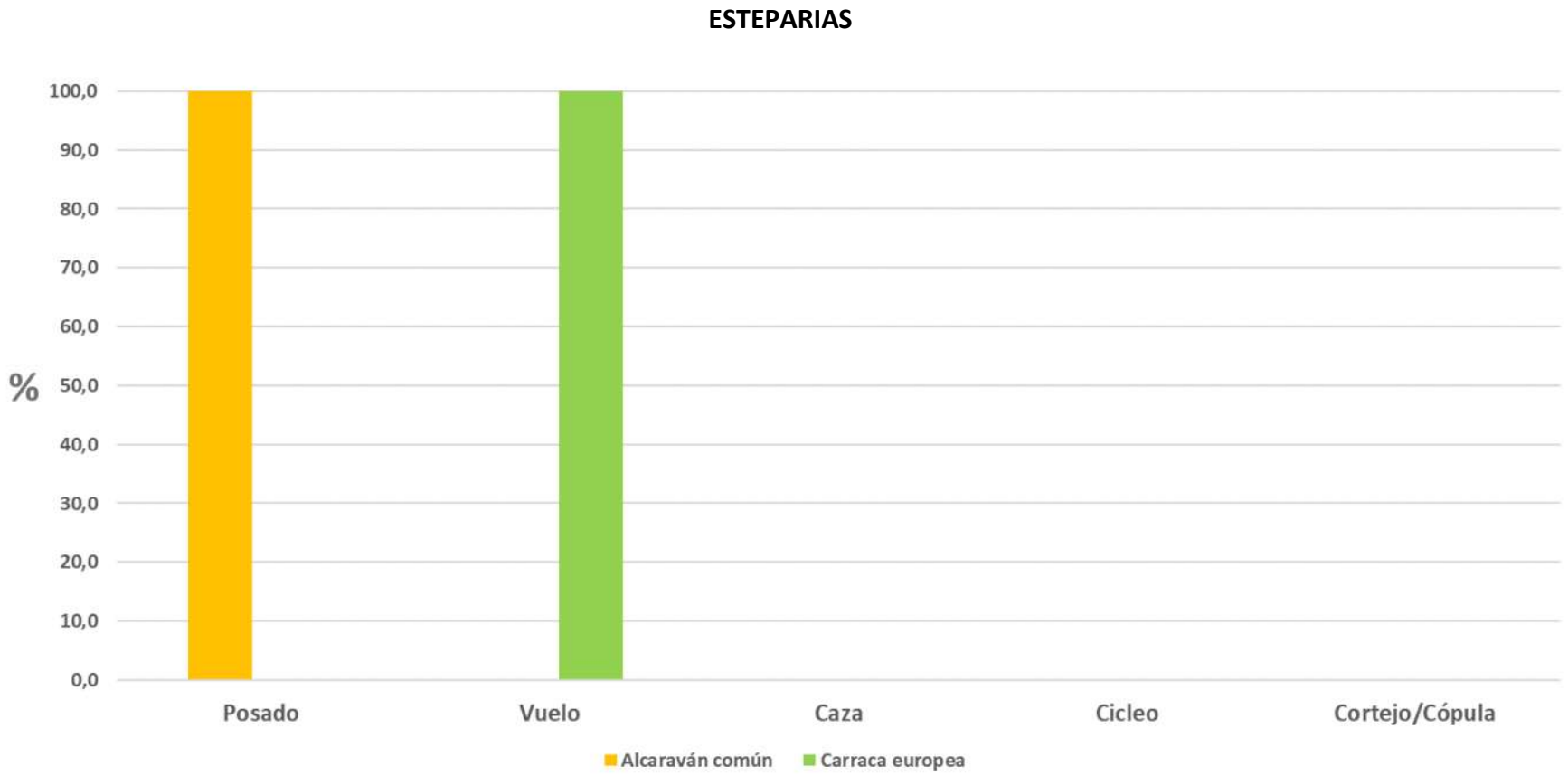


Figura 40. Continuación.

Tabla 7. Movimientos de las rapaces y las aves esteparias observadas en el área de estudio y su entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022).

Especie	Fecha	Hora	Zona	Dirección	Comportamiento
Águila calzada	26/05/2021	13:06	Cerro del Ajo	NE	Vuelo direccional
Águila calzada	07/07/2021	10:36	Cerro del Ajo	NW	Vuelo direccional
Águila culebrera	26/05/2021	13:03	Cerro del Ajo	Ninguna	Posado
Águila culebrera	26/05/2021	13:49	N Cerro del Asiento	Ninguna	Posado
Águila culebrera	26/05/2021	13:54	N Cerro del Asiento	E	Vuelo direccional
Águila culebrera	09/06/2021	12:50	N Cerro del Obispo	Ninguna	Cicleo
Águila culebrera	05/08/2021	10:25	S Cortijo de las Longanizas	Ninguna	Posado
Águila culebrera	05/08/2021	10:30	SE Cortijo de las Longanizas	Ninguna	Caza
Águila culebrera	05/08/2021	8:00	SW La Zahúrda	Ninguna	Posado
Águila culebrera	18/08/2021	10:25	N Cerro del Asiento	Ninguna	Posado
Alcaraván común	26/05/2021	12:10	Cerro del Ajo	Ninguna	Posado
Buitre leonado	23/06/2021	13:20	E Uvadas	N	Vuelo direccional
Buitre leonado	09/12/2021	13:20	NW Las Longanizas	Ninguna	Cicleo
Carraca europea	23/06/2021	12:14	N Los Majuelos	N	Vuelo direccional
Cernícalo primilla	23/06/2021	12:13	N Los Majuelos	Ninguna	Caza
Cernícalo primilla	23/06/2021	12:30	E Uvadas	Ninguna	Posado
Cernícalo primilla	23/06/2021	12:30	E Uvadas	E	Vuelo direccional
Cernícalo primilla	23/06/2021	12:40	SE Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo primilla	21/07/2021	11:54	S Las Longanizas	Ninguna	Posado
Cernícalo primilla	21/07/2021	12:00	Cortijo del Hierro	Ninguna	Caza
Cernícalo primilla	21/07/2021	12:07	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo primilla	18/08/2021	9:35	N P.I. La Azucarera	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	26/05/2021	14:00	Cortijo del Hierro	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	07/07/2021	10:14	Cerro del Ajo	W	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	05/08/2021	8:15	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	05/08/2021	9:01	SW El Hierro	S	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	18/08/2021	10:31	Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	18/08/2021	10:31	Cortijo del Hierro	E	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	09/09/2021	12:40	Cortijo de las Longanizas	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	09/09/2021	14:00	N inicio transecto este	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/09/2021	14:10	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/09/2021	14:10	W Cortijo del Hierro	N	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	23/09/2021	8:53	S Cerro del Ajo	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	11/11/2021	12:17	W Cortijo del Hierro	N	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	25/11/2021	15:33	Vereda de Morente	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/12/2021	13:14	Cortijo Las Flores	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/12/2021	13:14	Cortijo Las Flores	SE	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	09/12/2021	13:41	Vereda de Morente	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/12/2021	13:41	Vereda de Morente	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	28/12/2021	12:28	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Caza

Tabla 7. Continuación.

Especie	Fecha	Hora	Zona	Dirección	Comportamiento
Cernícalo vulgar	10/01/2022	13:49	Morente	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	09/02/2022	15:59	W Las Longanizas	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	09/02/2022	16:14	Las Longanizas	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	09/02/2022	10:30	S Morente	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/02/2022	10:30	S Morente	E	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	09/02/2022	15:59	W Las Longanizas	N	Vuelo direccional
Cernícalo vulgar	09/03/2022	13:34	Uvadas (sobre ctra. CO-4102)	Ninguna	Caza
Cernícalo vulgar	09/03/2022	14:03	N La Zahúrda	Ninguna	Cortejo/cópula
Cernícalo vulgar	09/03/2022	13:25	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	09/03/2022	14:06	Arroyo de la Vega	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	23/03/2022	11:56	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	23/03/2022	11:56	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Cernícalo vulgar	23/03/2022	14:50	Las Longanizas	NE	Vuelo direccional
Elanio común	05/08/2021	8:36	SW La Zahúrda	Ninguna	Posado
Elanio común	18/08/2021	9:42	NE P.I. La Azucarera	S	Vuelo direccional
Elanio común	23/09/2021	10:01	W La Zahúrda	SW	Vuelo direccional
Elanio común	23/09/2021	10:02	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Elanio común	28/10/2021	15:14	N Las Longanizas	Ninguna	Posado
Elanio común	09/12/2021	13:27	Vereda de Morente	Ninguna	Posado
Elanio común	09/12/2021	13:27	Vereda de Morente	Ninguna	Caza
Elanio común	09/12/2021	13:29	Vereda de Morente	Ninguna	Posado
Halcón abejero	26/05/2021	13:05	Cerro del Ajo	NE	Vuelo direccional
Halcón abejero	26/05/2021	13:06	Cerro del Ajo	Ninguna	Cicleo
Halcón abejero	07/07/2021	10:03	N P.I. La Azucarera	E	Vuelo direccional
Milano negro	12/05/2021	13:30	Sur Las Flores	Ninguna	Cicleo
Milano negro	23/06/2021	13:15	E Uvadas	Ninguna	Caza
Milano negro	07/07/2021	11:49	W El Hierro	Ninguna	Caza
Milano negro	05/08/2021	9:10	Inicio transecto este	Ninguna	Posado
Milano negro	23/09/2021	8:36	NW Cerro del Ajo	S	Vuelo direccional
Milano negro	23/09/2021	8:27	Cerro del Ajo	SE	Vuelo direccional
Milano negro	23/09/2021	10:42	NE El Hierro	SW	Vuelo direccional
Milano negro	11/11/2021	12:38	N El Asiento	NW	Vuelo direccional
Milano negro	09/03/2022	13:28	W Las Flores	Ninguna	Cicleo
Milano negro	09/03/2022	13:29	W Las Flores	NE	Vuelo direccional
Milano negro	23/03/2022	15:46	Las Longanizas	Ninguna	Caza
Milano real	28/10/2021	13:43	Vereda de Morente	Ninguna	Cicleo
Milano real	28/12/2021	12:27	SW La Zahúrda	S	Vuelo direccional
Milano real	26/01/2022	11:26	Cortijo del Hierro	Ninguna	Caza
Milano real	26/01/2022	13:53	N Barrancos de Román	Ninguna	Cicleo
Milano real	26/01/2022	12:56	Morente	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	26/05/2021	13:43	Uvadas	Ninguna	Posado

Tabla 7. Continuación.

Especie	Fecha	Hora	Zona	Dirección	Comportamiento
Mochuelo europeo	05/08/2021	9:16	NE Cortijo del Asiento	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	10/01/2022	12:38	La Zahúrda	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	10/01/2022	12:38	N El Asiento	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	09/02/2022	15:50	W Vega del Soto	Ninguna	Atropellado
Mochuelo europeo	23/02/2022	12:29	N Morente	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	23/02/2022	15:29	W Cerro del Ajo	Ninguna	Posado
Mochuelo europeo	23/02/2022	15:30	SW Las Flores	Ninguna	Posado
Ratonero común	23/06/2021	11:40	N P.I. La Azucarera	Ninguna	Cicleo
Ratonero común	07/07/2021	10:34	Las Longanizas	Ninguna	Posado
Ratonero común	18/08/2021	10:27	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Ratonero común	18/08/2021	10:27	W Cortijo del Hierro	S	Vuelo direccional
Ratonero común	09/09/2021	12:40	Cortijo de las Longanizas	Ninguna	Posado
Ratonero común	09/09/2021	14:15	W Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Ratonero común	23/09/2021	10:57	E El Hierro	NE	Vuelo direccional
Ratonero común	14/10/2021	11:40	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Cicleo
Ratonero común	28/10/2021	14:00	W Las Flores	Ninguna	Cicleo
Ratonero común	25/11/2021	12:53	S Morente	Ninguna	Posado
Ratonero común	25/11/2021	12:57	Cerro del Asiento	Ninguna	Posado
Ratonero común	25/11/2021	13:08	S Cortijo del Hierro	E	Vuelo direccional
Ratonero común	25/11/2021	13:10	E Cortijo del Hierro	Ninguna	Posado
Ratonero común	09/12/2021	12:01	Cortijo del Hierro	NW	Vuelo direccional
Ratonero común	09/12/2021	12:21	N Cerro del Asiento	W	Vuelo direccional
Ratonero común	26/01/2022	16:52	N Pedro Abad	Ninguna	Cicleo
Ratonero común	26/01/2022	16:52	N Pedro Abad	Ninguna	Posado
Ratonero común	26/01/2022	13:56	NW Barrancos de Román	Ninguna	Posado
Ratonero común	09/02/2022	12:20	N Morente	Ninguna	Posado
Ratonero común	09/02/2022	12:20	N Morente	SE	Vuelo direccional
Ratonero común	23/02/2022	11:20	N Morente	Ninguna	Cicleo
Ratonero común	23/02/2022	12:55	S Morente	Ninguna	Posado
Ratonero común	23/02/2022	15:20	Cerro del Ajo	SW	Vuelo direccional
Ratonero común	23/03/2022	14:40	Vereda de Morente	Ninguna	Posado
Ratonero común	23/03/2022	15:45	W Las Longanizas	Ninguna	Posado

5.5.2 ALTURAS DE VUELO

Durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022) se han registrado pasos a muy diferentes alturas que han abarcado desde vuelos a ras de suelo hasta pasos a una altura próxima a los 100 metros. En la Tabla 8 se indican para las especies de

rapaces y esteparias observadas las alturas de paso registradas diferenciando entre: altura muy baja (0-5 metros), altura baja (6 – 10 metros), altura media (11 – 50 metros) y altura elevada (> 50 metros).

Los pasos más frecuentes para las rapaces son los que ocurren a altura media pues han sido observados para nueve (81,8%) de las 11 especies registradas. A continuación, se encuentran los pasos a altura muy baja que han sido observados para siete especies (63,6%), seguidos por los llevados a cabo a altura baja que han sido registrados para seis especies (54,6%). Por último, los pasos menos frecuentes son los que se han realizado a altura alta que tan sólo ha sido observado para cuatro especies (36,4%).

No hay ninguna especie de rapaz para la que se hayan registrado pasos a las cuatro alturas consideradas. Sin embargo, sí hay cinco especies para las que se han registrado pasos a tres alturas diferentes. Son el cernícalo primilla, el cernícalo vulgar, el elanio común, el milano negro y el ratonero común. Para estas especies los pasos se han producido a altura muy baja, baja y media. Para las cinco especies los pasos más abundantes han sido los realizados a altura media.

Hay otras cinco especies para las que se han observado pasos a dos alturas diferentes. Se trata del águila calzada, el águila culebrera, el buitre leonado, el halcón abejero y el milano real. En el caso del águila calzada los pasos se han repartido equitativamente entre las alturas muy baja y alta. En el caso del milano real se han llevado a cabo a alturas baja y media, siendo estos últimos los más abundantes (4 pasos, 80,0%). Para las otras tres especies los pasos se han realizado a altura media y alta. En el caso del buitre leonado los pasos se han distribuido equitativamente entre ambas alturas, mientras que para el águila culebrera los más abundantes han sido los llevados a cabo a altura media (7 pasos, 87,5%) y para el halcón abejero los que se han producido a altura alta (2 pasos, 66,7%).

Por último, hay una única especie de rapaz para la que se ha registrado pasos a una sola altura. Es el mochuelo europeo para la que todos los pasos observados se han producido a altura muy baja.

En el caso de las esteparias sólo se han observado pasos a altura muy baja, un paso para el alcaraván común, y baja, un paso para la carraca europea.

Tabla 8. Alturas de paso observadas para las especies de rapaces y aves esteparias registradas en el área de estudio y el entorno próximo durante el ciclo anual de seguimiento (2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022). **Muy baja**: altura muy baja. **Baja**: altura baja. **Media**: altura media. **Alta**: altura elevada. **+**: altura de paso observada. **-**: altura de paso no observada. N: nº de individuos.

Especie	Altura							
	Muy baja (0 – 5 m)		Baja (6 – 10 m)		Media (11 – 50 m)		Alta (> 50m)	
RAPACES								
Águila calzada	+		-		-		+	
	N: 1	%: 50,0					N: 1	%: 50,0
Águila culebrera	-		-		+		+	
					N: 7	%: 87,5	N: 1	%: 12,5
Buitre leonado	-		-		+		+	
					N: 1	%: 50,0	N: 1	%: 50,0
Cernícalo primilla	+		+		+		-	
	N: 1	%: 12,5	N: 1	%: 12,5	N: 6	%: 75,0		
Cernícalo vulgar	+		+		+		-	
	N: 11	%: 35,5	N: 7	%: 22,6	N: 13	%: 41,9		
Elanio común	+		+		+		-	
	N: 1	%: 12,5	N: 3	%: 37,5	N: 4	%: 50,0		
Halcón abejero	-		-		+		+	
					N: 1	%: 33,3	N: 2	%: 66,7
Milano negro	+		+		+		-	
	N: 1	%: 9,1	N: 1	%: 9,1	N: 9	%: 81,8		
Milano real	-		+		+		-	
			N: 1	%: 20,0	N: 4	%: 80,0		
Mochuelo europeo	+		-		-		-	
	N: 8	%: 100,0						
Ratonero común	+		+		+		-	
	N: 4	%: 16,0	N: 2	%: 8,0	N: 19	%: 76,0		
ESTEPARIAS								
Alcaraván común	+		-		-		-	
	N: 1	%: 100,0						
Carraca europea	-		+		-		-	
			N: 1	%: 100,0				

5.5.3 AVIFAUNA SENSIBLE EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SU ENTORNO PRÓXIMO

Durante el ciclo anual de seguimiento, 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, los contactos en el área de estudio y su entorno próximo con especies de aves sensibles según su estado de conservación han sido muy escasos. De hecho, tan sólo se ha observado una especie incluida en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas con una categoría elevada de amenaza. Se trata del milano real (*Milvus milvus*) que está catalogada como "En peligro de extinción". Esta especie es invernante en el área de estudio. Su presencia ha sido escasa pues tan sólo se ha observado en cinco ocasiones desde finales de octubre de 2021 a finales de enero de 2022 (Figura 9, Tabla 7). El comportamiento de la especie en el área de estudio ha sido diverso ya que se han observado ejemplares cicleando en dos ocasiones, posado en una ocasión, realizando desplazamientos direccionales en otra y, por último, cazando en otra ocasión (Figura 40).

6 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones derivadas del estudio de la avifauna llevado a cabo en los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4", ubicada en el municipio de Bujalance (provincia de Córdoba), así como en su entorno próximo durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, son las que se detallan a continuación:

1.- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de las IBA (Áreas Importantes para las Aves), las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias), las ZEC (Zonas Especiales de Conservación), las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y los espacios protegidos de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2.- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica incluidas en los ACUERDOS de 18 de enero de 2011 y 13 de marzo de 2012, por los que se prueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (Junta de Andalucía).

3.- El número de especies de aves inventariadas en el área de estudio y su entorno próximo asciende, al menos, a 64 especies ya que no se ha diferenciado entre vencejo común y vencejo pálido.

4.- El 70,3% de las especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo, es decir, 45 especies, están incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. De ellas, tan sólo hay una especie que tiene una categoría grave de amenaza. Se trata del milano real que está catalogada como "En peligro de extinción". Las restantes especies catalogadas están incluidas en la categoría de "Interés especial".

5.- Durante el ciclo anual de seguimiento se ha registrado en el área de estudio y su entorno próximo la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias.

6.- Las rapaces más frecuentes según el número de pasos registrados han sido el cernícalo vulgar (31 pasos, 27,9%) y el ratonero común (25 pasos, 22,5%). Respecto al número de ejemplares observados, la especie de rapaz más abundantes ha sido el milano negro (182 ejemplares, 54,7%). Para las restantes especies de rapaces observadas, tanto el número de pasos como de ejemplares registrados ha sido considerablemente más bajo.

7.- La presencia de aves esteparias en el área de estudio y su entorno próximo ha sido muy escasa, pues sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el primer trimestre de estudio (abril-julio de 2021).

8.- De las especies de rapaces y esteparias observadas tan sólo se ha constatado la reproducción para el cernícalo vulgar. Para el resto de especies sólo se ha observado que utilizan el área de estudio y su entorno próximo como área de campeo y caza.

9.- Los pasos más frecuentes para las rapaces son los que ocurren a altura media, pues han sido observados para nueve (81,8%) de las 11 especies registradas. A continuación, se encuentran los pasos a altura muy baja que han sido observados para siete especies (63,6%), seguidos por los llevados a cabo a altura baja que han sido registrados para seis especies (54,6%). Por último, los pasos menos frecuentes son los que se han realizado a altura alta que tan sólo ha sido observado para cuatro especies (36,4%). En el caso de las esteparias sólo se han observado pasos a altura muy baja.

10.- La presencia en el área de estudio y su entorno próximo de la única especie sensible según su estado de conservación, el milano real, ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Bibby, C. J., Burgess, N. D. y Hill, D. A. (1993). Bird Census Techniques. Academic Press, London. 257 pp
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. y Thomas, L. (2001). Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford Univ. Press, New York.
- Clark, B. K., Clark, B. S., Jonson, L. A. y Haynie, M. T. (2001). Influence of roads on movements of small mammals. Southwestern Naturalist, 46: 338-344.
- Farfán, M. A. y Duarte, J. (2009). La migración de las aves en Andalucía. Un puente entre África y Europa. En: Niells, F. X. (coord.). Proyecto Andalucía. Ecología. Tomo XXX: Ecología III, Ed. Hércules, Sevilla, pp. 348-374. ISBN obra completa: 978-84-933178-2-9. ISBN tomo XXX: Ecología III: 978-84-936736-2-8.
- Forman, R. T. T. y Deblinger, R. D. (2000). The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. Conservation Biology, 14: 31-35.
- Forman, R. T. T., Friedman, D. S., Fitzhenry, D., Martin, J. D., Chen, A. S. y Alexander, L. E. (1997). Ecological effects of roads: Towards three summary indices and an overview for North America. En: Canters, K., Piepers, A. y Hendriks-Heersma, A. (Eds.) Proceedings of the internacional conference on "Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering" Maastricht & DenHague 1995, pp. 40-54. Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering division.
- Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonette, J., Clevenger, A., Cutshall, C., Dale, V., Fahrig, L., France, R., Goldman, C., Heanue, K., Jones, J., Swanson, F., Turrentine, T. y Winter, T. (2003). Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Washington, DC.
- Granados, J.E., Cabrera, M.C., García, J. y Fandos, P (2001). El ciervo común (Cervus elaphus Linneo, 1758) en el parque natural de La Sierra de Baza (Granada). Galemys, 13: 27-37.
- Infante, O., Fuente, U. y Atienza, J. C. (2011). Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en España. SEO/BirdLife, Madrid.

- Junta de Andalucía (2003). Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.
- Junta de Andalucía (2011). ACUERDO de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.
- Junta de Andalucía (2012a). Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Junta de Andalucía (2012b). ACUERDO de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.
- Junta de Andalucía (2021). Relación de espacios protegidos Red Natura 2000 en Andalucía: ZEC y ZEPA. Web: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=3504618dd59d4710VgnVCM100000341de50aRCRD&vgnextchannel=d2d5f92658274410VgnVCM1000001325e50aRCRD. Acceso: 28/02/2021.
- López-Jiménez (ed.) (2021). Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife.
- Mader, H. J. (1987). Direckte und indirecktе einflüse des Strassenntzes auf die freileben-de tierwelt und auf die Populations dynamik. En: Bernard, J.-M., Lansiart, M., Kempf, C. y Tille, M., (Eds.) Actas du colloques "Route et fauna sauvage". Strasbourg, 1985, pp. 19-29. Colmar, France.: Ministère de l'Equipement, du Longement de l'Aménagement du Territoire et des Transports.
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2011). 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.
- Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. Elsevier, 976 pp. UK.
- Rosell, C., Álvarez, G., Cahill, C., Campeny, C., Rodríguez, A. y Séiler, A. (2003). COST 341. La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España. O. A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 317 pp. Madrid.

- Slater, F. M. (2002) An assessment of wildlife road casualties: the potential discrepancy between numbers counted and numbers killed. Web Ecology, 3: 33-42.
- Tellería, J. L. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces, Madrid. 278 pp.
- Thomas, L., Laake, J.L., Strindberg, S., Marques, F.F.C., Buckland, S.T., Borchers, D.L., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Hedley, S.L., Pollard, J.H., Bishop, J.R.B. y Marques, T.A. (2006). Distance 5.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/
- Trombulak, S. C. y Frisell, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. Conservation Biology, 14: 18-30.
- Vos, C. C. y Chardon, J. P. (1998). Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog Rana arvalis. Journal of Applied Ecology, 35(1): 44-56.
- Yanes, M. y Delgado, J. M. (2006). Aves esteparias en Andalucía. Bases para su conservación. Manuales de Conservación de la Naturaleza, nº 3. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.

8 AUTORES DEL TRABAJO

El equipo de trabajo ha estado integrado por:

- María Esther Cordero Lirola. Lcda. Biología. Especialista en el estudio de los vertebrados aplicado a su gestión y conservación.
- Adrián Martín Taboada. Graduado en Biología. Especialista en el estudio del medio ambiente, biodiversidad y conservación.
- Miguel Ángel Farfán Aguilar (asesoramiento). Doctor Biología. Investigador del grupo de investigación Biogeografía, Diversidad y Conservación (RNM262) de la Junta de Andalucía. Especialista en Biogeografía y Macroecología aplicada a la conservación y la gestión de especies.

En Málaga a 26 de abril de 2022



Fdo.: María Esther Cordero Lirola
Licenciada en Biología
Colegiada 3.259
Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía



Fdo: Miguel Ángel Farfán Aguilar
Doctor en Biología



Fdo.: Adrián Martín Taboada
Graduado en Biología

ANEXO I.
IMÁGENES PARCIALES DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO

Transecto Oeste



Figura 1 Anexo 1. Tramo occidental del transecto al oeste de Las Longanizas (a la derecha del carril). UTM (X: 372.130,38; Y: 4.200.296,46).



Figura 2 Anexo 1. Tramo oriental del transecto próximo al cerro del Ajo (al fondo). UTM (X: 372.848,08; Y: 4.200.237,43).

Transecto Este



Figura 3 Anexo 1. Tramo próximo al Cortijo del Hierro (al fondo). El parque queda a la izquierda del carril. UTM (X: 374.575,05; Y: 4.200.594,11).



Figura 4 Anexo 1. Parte final del transecto (zona oriental) junto al arroyo del Asno. UTM (X: 375.823,31; Y: 4.200.859,20).

ANEXO II.

RESPONSABLES DEL TRABAJO DE CAMPO

Miguel Ángel Farfán Aguilar

Doctor en Biología funda en el año 2004 la empresa de consultoría ambiental BioGea Consultores, la cual está especializada en la realización de trabajos y estudios faunísticos y medioambientales. A lo largo de estos años ha trabajado para numerosas empresas privadas dentro del sector de las infraestructuras y la obra civil, como SACYR, S.A., DRAGADOS, SANDO y ACCIONA, S.A., del sector de la energía eólica como GAMESA ENERGÍA, S.A. e IBERDROLA RENOVABLES S.A.U., del sector de la energía fotovoltaica como ANSASOL, EUDER, GREEN GENIUS, ABEI ENERGY, entre otras, de la síntesis de productos fitosanitarios como BAYER CROPSCIENCE, BIOIBÉRICA y SYNGENTA AGRO, y del sector medioambiental como ORNI TOUR, S.L, MEDITERRÁNEO S.A. DE GESTIÓN URBANÍSTICA Y MEDIO AMBIENTE y ASESORES MEDIOAMBIENTALES DE ANDAUCÍA, S.L. También ha realizado estudios faunísticos para entidades públicas como la Junta de Andalucía y la Generalitat de Cataluña, los Ayuntamientos de Málaga, Ojén y Marbella, la Diputación Provincial de Málaga y las Universidades de Málaga y Castilla-La Mancha, entre otros. Muchos de los estudios realizados los ha publicado en revistas científicas con un marcado enfoque de gestión incluidas en el Journal Citation Reports como Wildlife Research, Wildlife Biology, Environmental Management, International Journal of Pest Management, Life Environment y Journal of Wildlife Management, entre otras. A continuación, se muestran aquellas publicaciones científicas más relacionadas con la temática del presente informe:

- Duarte, J. Romero, D., Rubio, P. J., Farfán, M. A. y Fa, J. E. (2021). Implications for conservation and game management of the roadkill levels of the endemic Iberian hare (*Lepus granatensis*). Scientific Reports 11:20641. https://doi.org/10.1038/s41598-021-00147-3
- Farfán, M. A., Fa, J. E., Martín-Taboada, A., García-Carrasco, J. M. y Duarte, J. (2020). Lack of maintenance of motorway fences works against their entended purpose with potential negative impacts on protected species. Scientific Reports 10:791. https://doi.org/10.1038/s41598-020-57767-4
- Farfán, M. A., Duarte, J., Real, R., Muñoz, A. R., Fa, J. E. y Vargas, J. M. (2017). Differential recovery of habitat use by birds after wind farm installation: A multi-year comparison. Environmental Impact Assessment Review, 64: 8-15. doi: 10.1016/j.eiar.2017.02.001.
- Farfán, M. A., Duarte, J., Fa, J. E., Real, R. y Vargas, J. M. (2017). Testing for errors in estimating bird mortality rates at wind farms and power lines. Bird Conservation Internacional, 27(3): 431-439. doi: 10.1017/S0959270916000460.
- Duarte, J., Farfán, M. A., Fa, J. E. y Vargas, J. M. (2014). Habitat-related effects on temporal variations in red-legged partridge *Alectoris rufa* abundance estimations in olive groves. Ardeola 61(1): 31-43. DOI: 10.13157/arla.61.1.2014.31.
- Duarte, J., Farfán, M. A., Fa, J. E. y Vargas, J. M. (2014). Soil conservation techniques in vineyards increase passerine diversity and crop use by insectivorous birds. Bird Study, 61: 193-203. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00063657.2014.901294.

- Delibes-Mateos, M., Farfán, M. A., Olivero, J. y Vargas, J. M. (2012). Impact of land-use changes on red-legged partridge conservation in the Iberian Peninsula. Environmental Conservation, 39(4): 337-346. doi:10.1017/S0376892912000100.
- Farfán, M. A., Duarte, J., Real, R. y Vargas, J. M. (2011). Definition of a methodological search technique for the common chameleon for use in the preventive measures of infrastructure projects. Vie et Milieu/Life Environment, 61(3): 139-144.
- Farfán, M. A., Duarte, J., Vargas, J. M. y Fa, J. E. (2011). Effects of human induced land-use changes on the distribution of the Iberian hare. Journal of Zoology, 286(4): 258-265. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2011.00873.x.
- Duarte, J., Farfán, M. A. y Vargas, J. M. (2011). New data on mortality, home range and dispersal of red-legged partridges (*Alectoris rufa*) released in a mountain range. European Journal of Wildlife Research, 57(3): 675-678. DOI: 10.1007/s10344-010-0467-9.
- Farfán, M. A., Vargas, J. M., Duarte, J. y Real, R. (2009). What is the impact of wind farms on birds? A case of study in southern Spain. Biodiversity and Conservation, 18 (14): 3743-3758. DOI: 10.1007/s10531-009-9677-4.

Adrián Martín Taboada

Graduado en Biología y Máster en Diversidad Biológica y Medio Ambiente. Ha trabajado para empresas de consultoría ambiental especializadas en la realización de trabajos y estudios faunísticos y medioambientales como Ofictema Marbella S.L. o BioGea Consultores, donde trabaja actualmente desde el año 2020, con las funciones de toma de datos de campo, digitalización de datos y elaboración de informes. También ha realizado estudios faunísticos para entidades públicas como la Universidad de Málaga, el Ayuntamiento de Álora y Casares, así como, para empresas o asociaciones privadas como Almería Gypsum S.A. o la Sociedad Española de Ornitología (SEO). Además, ha colaborado en proyectos de conservación internacional en Las Islas Galápagos (Ecuador), China y Namibia.

ANEXO III.
DOSSIER FOTOGRÁFICO AVES

Abejaruco común (*Merops apiaster*)



Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)



Buitre leonado (*Gyps fulvus*)



Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*)



Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)



Estornino negro (*Sturnus unicolor*)



Ratonero común (*Buteo buteo*)



ANEXO V

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ANEXO V

ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUADALQUIVIR 4"

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Marie Curie, 20. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952 020 345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

FECHA: Marzo 2024

ANEXO V

ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUADALQUIVIR 4"

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4
1.1 ENCARGO 4
1.2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO 4
1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES 4
2 PROYECTOS CONSIDERADOS. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE 5
3 RESUMEN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DE RELEVANCIA 13
3.1 HIDROGRAFÍA 15
3.2 HIDROGEOLOGÍA 19
3.3 TOPOGRAFÍA 21
3.4 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO 23
3.5 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 26
3.6 FAUNA 28
3.7 PAISAJE 50
3.8 VÍAS PECUARIAS 53
3.9 EDIFICACIONES 57
3.10 PATRIMONIO 57
4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS 59
4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 61
4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 72
4.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS. 80
4.4 CONCLUSIONES 93
5 GESTIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS - MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 95
5.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS. 95
5.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS. 123
6 RESUMEN DE MEDIDAS 125
6.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 125
6.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS 127
7 APÉNDICE I: PLANOS 128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4" 9

Tabla 2. Riqueza de especies..... 28

Tabla 3. Especies de avifauna presentes en la CUTM 30SUH70 (Fuentes: IEET, LAESRPE, elaboración propia) 31

Tabla 4. Especies de mamíferos presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto 34

Tabla 5. Especies de anfibios presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAESRPE, elaboración propia)..... 36

Tabla 6. Especies de reptiles presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto 36

Tabla 7. Especies de peces continentales presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAERSPE, elaboración propia) 36

Tabla 8. Especies protegidas en la zona de implantación del proyecto (Fuente: Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS) 37

Tabla 9. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)..... 38

Tabla 10. Tabla de impactos sigérgicos 60

Tabla 11. Amenazas para el aguilucho cenizo 85

Tabla 12. Amenazas para grandes rapaces. Fuente: Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos..... 86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Buffer de 10k m en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"..... 6

Figura 2. Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4" 10

Figura 3. Localización sobre topográfico de las instalaciones solares autorizadas y en funcionamiento, en el ámbito de estudio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"..... 11

Figura 4. Localización sobre ortofoto de las instalaciones solares autorizadas y en funcionamiento, en el ámbito de estudio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"..... 12

Figura 5. División del área de estudio por zonas..... 14

Figura 6. Hidrología de la ZONA 1 de estudio 15

Figura 7. Hidrología de la ZONA 2 de estudio 16

Figura 8. Hidrología de la ZONA 3 de estudio 17

Figura 9. Hidrología de la ZONA 4 de estudio 18

Figura 10. Acuíferos presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM-SIAS Andalucía, elaboración propia) 21

Figura 11. Modelo Digital de Elevaciones del Terreno (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 21

Figura 12. Modelo Digital de Pendientes (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 22

Figura 13. Usos del suelo (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia) 24

Figura 14. Detalle de usos del suelo por zonas de estudio (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia).... 25

Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *27*

Figura 16. Distribución del lobo en Andalucía (FUENTE: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente) *35*

Figura 17. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006, en las inmediaciones de la PSFV Guadalquivir 4 (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *39*

Figura 18. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006, en el ámbito de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *40*

Figura 19. Localización de nidos según Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016 (Fuente: Junta de Andalucía) *41*

Figura 20.Espacios de la Red Natura 2000 y RENPA presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *43*

Figura 21. ZIMs e IBAs presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *44*

Figura 22. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del lince ibérico en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *45*

Figura 23. Áreas de distribución del lince ibérico y atropellos registrados entre 2010 y 2018 en la zona de estudio: Life+IBERLINCE) *46*

Figura 24. Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM) *47*

Figura 25. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (Fuente: REDIAM) *48*

Figura 26. Zona de alimentación de aves necrófagas (Fuente: REDIAM) *49*

Figura 27. Tipos de paisajes en la zona de estudio (Fuente: Atlas de los paisajes de España (MAPAMA), elaboración propia) *51*

Figura 28. Accesibilidad visual ponderada a 0 m, en la zona 1, zona 2, zona 3 y zona 4. (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *52*

Figura 29. Vías pecuarias en la Zona 1 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *54*

Figura 30. Vías pecuarias en la Zona 2 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *55*

Figura 31. Vías pecuarias en la Zona 3 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *56*

Figura 32. Vías pecuarias en la Zona 4 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia) *57*

Figura 33. Patrimonio en el ámbito de estudio (Fuente: IDEAndalucía, elaboración propia) *58*

Figura 34. Ejemplo de sonómetro instalado en obra. *98*

Figura 35. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo ... *102*

Figura 36. Cruces de cauces tubería en zanja *107*

Figura 37. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior. *108*

Figura 38. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación *109*

Figura 39. Ejemplo de señalización del vallado. *117*

Figura 40. Remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna). *119*

Figura 41. Limpieza de paneles con rodillo y agua sin adicción de sustancias químicas. *119*

Figura 42. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en PSF en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020. ..... *120*

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ENCARGO

El presente documento se redacta por encargo de la empresa promotora de la planta solar fotovoltaica (PSFV) "Guadalquivir 4" de 43,15 MWp de potencia de pico y 33 MWn en el punto de conexión, que actualmente está tramitándose en el término municipal de Bujalance:

- **GENERADORA ELÉCTRICA IV S.L.**, con CIF B-56104987 y domicilio social en Avenida del Brillante 32, 14012, Córdoba.

1.2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento tiene como objeto el análisis de las sinergias de proyectos de infraestructuras energéticas solares que coinciden en ubicación próxima.

1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

Han colaborado en la redacción del presente documento los técnicos: Juan Ramón Coll Hernansanz, Técnico Superior en Química Ambiental, María Ros López, Licenciada en Ciencias Ambientales y Noelia Sena Soria, Máster en Gestión y Conservación del Medio Natural.



Juan Ramón Coll Hernansanz
Técnico. Superior Química Ambiental. 25721932-C



María Ros López.
Licenciada en Ciencias Ambientales 74859827W



Noelia Sena Soria.
Máster en Gestión y Conservación del MedioNatural. 44068971M

2 PROYECTOS CONSIDERADOS. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE

Se ha llevado a cabo una labor de investigación para conocer las diferentes plantas e infraestructuras de la zona, utilizando las siguientes fuentes:

- Cartografía de infraestructura energética de Andalucía, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (DERA).
- Proyectos con Autorización Ambiental Unificada, página web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
- Información facilitada por el promotor

Una vez consultadas las fuentes indicadas, nos encontramos que en la zona existen otras instalaciones energéticas que se deben tener en cuenta.

Concretamente, se tendrán en cuenta las infraestructuras existentes en un radio de 10 Km desde el centro geométrico de la PSFV Guadalquivir 4.

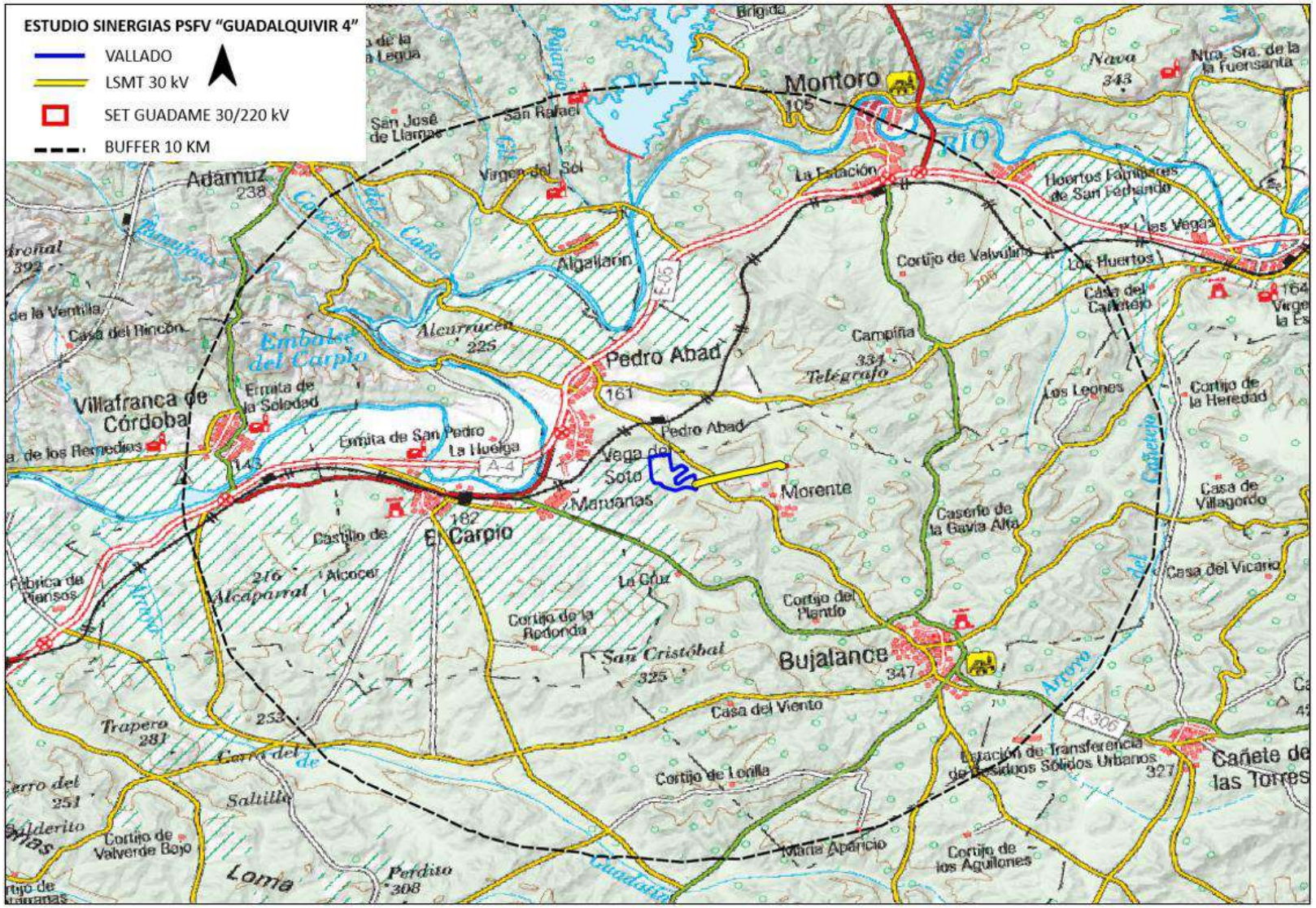


Figura 1. Buffer de 10k m en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"

Por su parte, la PSFV "Guadalquivir 4" se localiza en el término municipal de Bujalance, en Córdoba, en las parcelas 6 y 7 del polígono 17.

Las coordenadas UTM 30 de la PSFV son las siguientes:

- X: 373459,7082
- Y: 4200488,2618
- Huso: 30 S

La PSFV "Guadalquivir 4" de 43,15 MWp evacuará desde el centro de seccionamiento, localizado dentro de la planta, a través de una línea subterránea de 30 kV (LSMT 30 kV), a la subestación eléctrica transformadora SET Guadame Solar 220/132/30 kV.

Límites geográficos

El límite geográfico de esta evaluación es el territorio ocupado por las infraestructuras de energía solar (plantas solares y termosolares, líneas eléctricas aéreas y subestaciones eléctricas), tanto autorizadas, como en funcionamiento, en un radio de 10 km en torno a la proyectada (PSFV Guadalquivir 4).

Los términos municipales incluidos en esta zona de estudio son los siguientes:

- Córdoba
- Villafranca de Córdoba
- Adamuz
- El Carpio
- Pedro Abad
- Bujalance
- Montoro
- Cañete de las Torres

La zona concreta en la que se localiza la planta solar proyectada PSFV "Guadalquivir 4", se localiza en Bujalance, y ha sido intervenida históricamente para la actividad agropecuaria y las parcelas sobre las que se ubican son utilizadas actualmente para el cultivo herbáceos de regadío y olivar.

Los núcleos poblacionales más próximos a la PSFV Guadalquivir 4 son El Carpio (a 3,5 km) y Pedro Abad (a 2,5 km).

Límites temporales

El marco temporal esperado es para la totalidad del ciclo de vida de las instalaciones proyectadas, es decir, 35-40 años.

Como se ya se ha indicado, además de la PSFV en proyecto, se han tenido en cuenta otras instalaciones energéticas existentes y autorizadas (plantas fotovoltaicas, termosolares y subestaciones eléctricas, así como las líneas eléctricas aéreas que cruzan el territorio de estudio), en un radio de 10 km en torno al ámbito del proyecto, recopiladas en la siguiente tabla.

INSTALACIONES OBJETO DEL PROYECTO					
NOMBRE	**MWP**	**ESTADO**	**SUPERFICIE (ha)**	**TÉRMINO MUNICIPAL**	**LÍNEA ELÉCTRICA**
PSFV Guadalquivir 4	43,15	EN PROYECTO	55,18	Bujalance	Soterrada

OTRAS PLANTAS SOLARES EN UN RADIO DE 10 KM				
NOMBRE	**MWP**	**ESTADO**	**SUPERFICIE (ha)**	**TÉRMINO MUNICIPAL**
PTS SOLACOR 1	50	EN FUNCIONAMIENTO	120	El Carpio-
PTS SOLACOR 2	50	EN FUNCIONAMIENTO	106	El Carpio
PSFV LA POZA ESTE	18,5	EN FUNCIONAMIENTO	50	El Carpio
GUADALQUIVIR 2	53,97	AUTORIZADA	90	Bujalance
PSFV ALISO SOLAR	100	AUTORIZADA	200	Montoro
PSFV ALBORNEZ SOLAR	100	AUTORIZADA	200	Montoro
PSFV GUADAME 1	35,48	AUTORIZADA	52	Córdoba, Bujalance
PSFV GUADAME 2	35,48	AUTORIZADA	78,5	Córdoba, Bujalance
PSFV GUADAME 3	35,48	AUTORIZADA	57,5	Córdoba, Bujalance
PSFV GUADAME 4	35,48	AUTORIZADA	66,11	Córdoba, Bujalance
PSFV GUADAME 5	138	AUTORIZADA	222,2	Córdoba, Bujalance
PSFV CABALLO 2	38	AUTORIZADA	83,35	Bujalance
PSFV CABALLO 3	38	AUTORIZADA	92,27	Bujalance
SUBTOTAL	**782,36**	**-**	**1.614**	**-**

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN UN RADIO DE 10 KM				
NOMBRE	**FUENTE**	**ESTADO**	**LONGITUD (m)**	**TÉRMINO MUNICIPAL**
DOÑA MARÍA	-	AUTORIZADA	5.800	Montoro, Villa del Río, Lopera
GUADAME 4-5	-	AUTORIZADA	3.600	Córdoba, Bujalance, El Carpio, Montoro
CABALLO	-	AUTORIZADA	3.900	Bujalance, Montoro
PROMOTORES	-	AUTORIZADA	10.700	Bujalance, Montoro, Villa del Río, Lopera
LANCHAR-PABELLÓN 01	DERA	FUNCIONAMIENTO	4.600	Villafranca de Córdoba, El Carpio
LANCHAR-PABELLÓN 02	DERA	FUNCIONAMIENTO	4.600	Villafranca de Córdoba, El Carpio
CARPIO-LANCHAR-SRAFAEL	DERA	FUNCIONAMIENTO	4.800	Villafranca de Córdoba, El Carpio
ARENOSO-CARPIO	DERA	FUNCIONAMIENTO	12.500	El Carpio, Pedro Abad, Montoro
ARENOSO-VILLARIO	DERA	FUNCIONAMIENTO	15.200	Pedro Abad, Montoro
ANDUJAR-PABELLÓN 01	DERA	FUNCIONAMIENTO	14.000	El Carpio, Pedro Abad, Montoro
ANDUJAR-PABELLÓN 02	DERA	FUNCIONAMIENTO	14.000	El Carpio, Pedro Abad, Montoro, Villa del Río, Lopera
CARPIO-VVACORDO	DERA	FUNCIONAMIENTO	5.200	El Carpio, Adamuz

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN UN RADIO DE 10 KM				
NOMBRE	**FUENTE**	**ESTADO**	**LONGITUD (m)**	**TÉRMINO MUNICIPAL**
ADAMUZ-CARPIO	DERA	FUNCIONAMIENTO	6.400	El Carpio, Pedro Abad, Adamuz
SIN IDENTIFICAR 1	Cartografía Ráster de España del IGN	FUNCIONAMIENTO	11.400	Córdoba, El Carpio
SIN IDENTIFICAR 2	Cartografía Ráster de España del IGN	FUNCIONAMIENTO	11.400	Córdoba, El Carpio
SIN IDENTIFICAR 3	Cartografía Ráster de España del IGN	FUNCIONAMIENTO	15.500	Córdoba, El Carpio, Villafranca de Córdoba, Bujalance, Pedro Abad, Montoro
SUBTOTAL	**-**	**-**	**134.600**	**-**
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS EN UN RADIO DE 10 KM				
NOMBRE	**FUENTE**	**ESTADO**	**SUPERFICIE (h)a**	**TÉRMINO MUNICIPAL**
SET GUADAME SOLAR 220/132/30 kV	-	AUTORIZADA	0,80	Bujalance
SET DOÑA MARÍA	-	AUTORIZADA	0,13	Montoro
SET CABALLO	-	AUTORIZADA	0,35	Bujalance
SET CARPIO	DERA	EXISTENTE	0,03	El Carpio
SET PABELLÓN	DERA	EXISTENTE	0,43	El Carpio
SET ARENOSO	DERA	EXISTENTE	0,15	Montoro
SUBTOTAL	**-**	**-**	**1,9**	**-**

Tabla 1. Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"

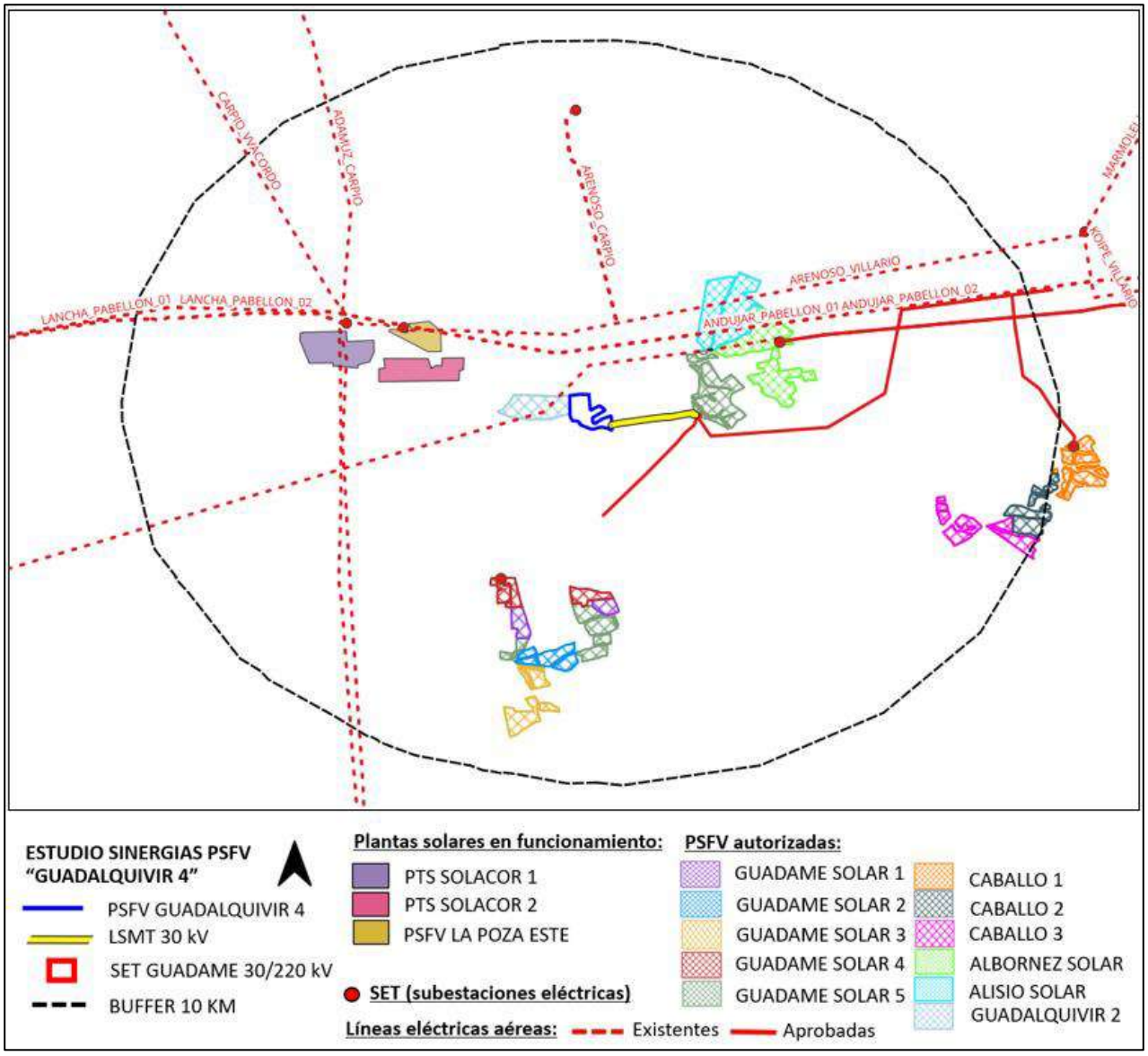


Figura 2. Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"

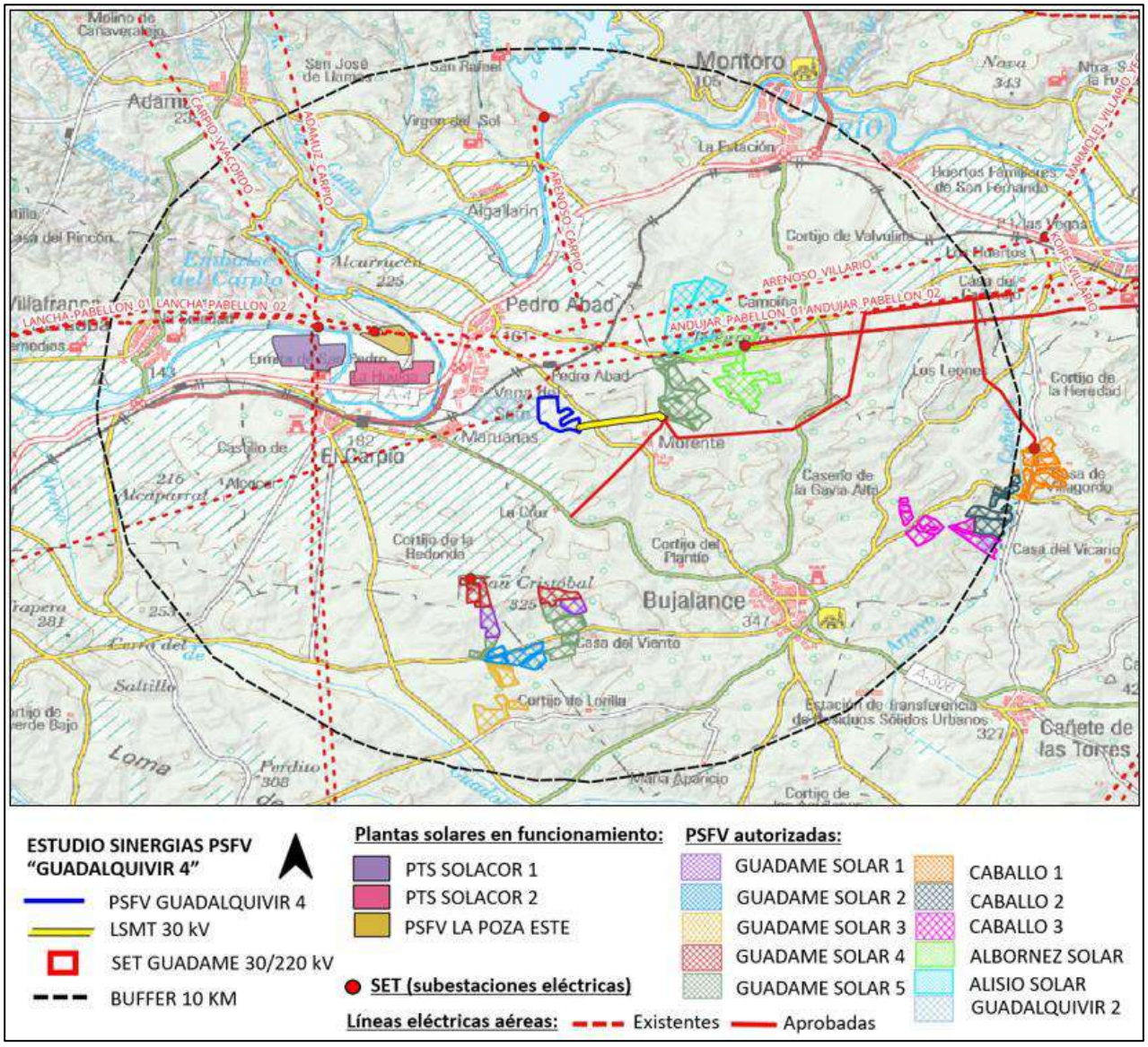


Figura 3. Localización sobre topográfico de las instalaciones solares autorizadas y en funcionamiento, en el ámbito de estudio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"

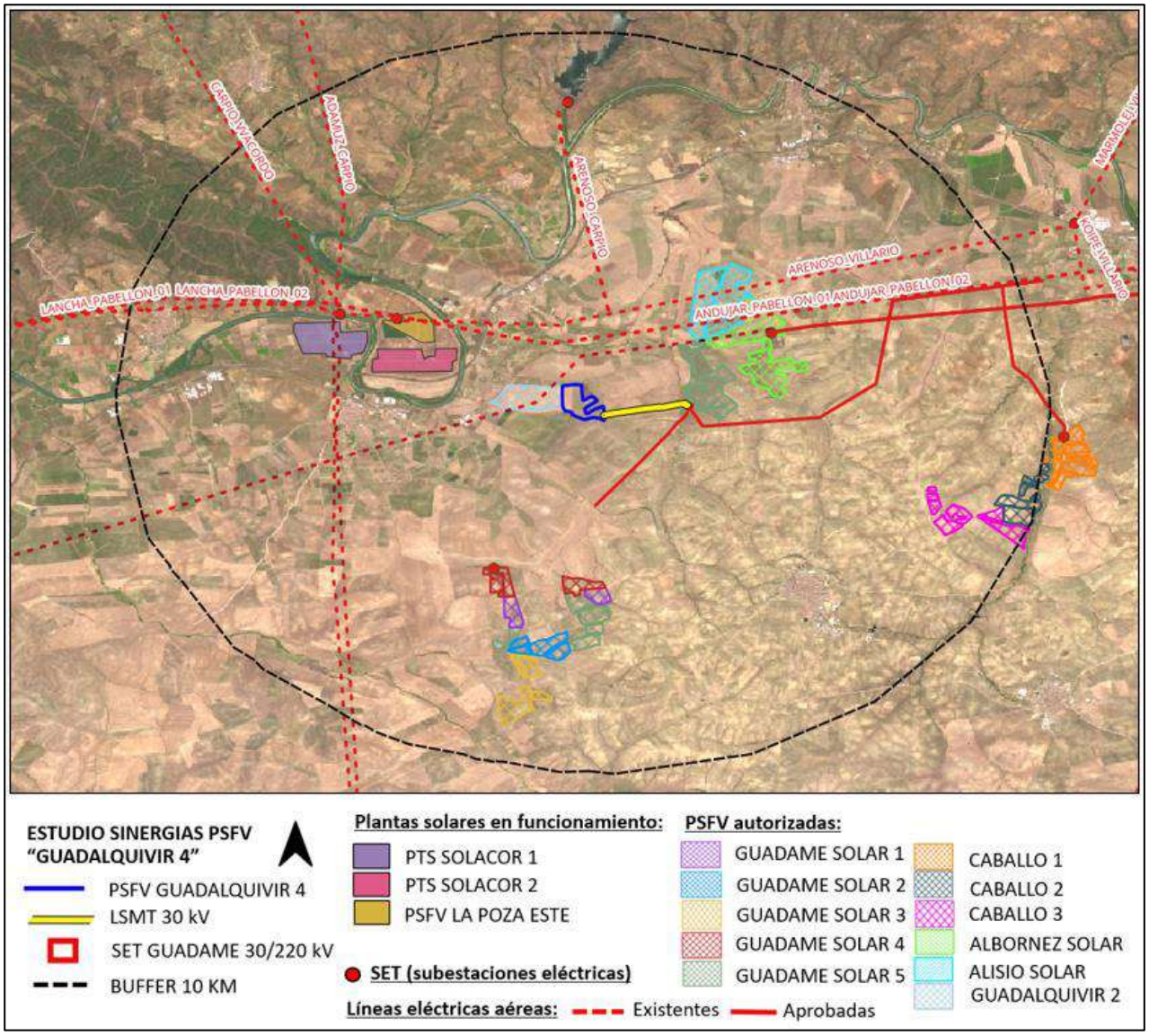


Figura 4. Localización sobre ortofoto de las instalaciones solares autorizadas y en funcionamiento, en el ámbito de estudio de 10 km en torno a la PSFV "Guadalquivir 4"

3 RESUMEN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DE RELEVANCIA

A continuación, se describen de forma simplificada los factores ambientales relevantes del área de estudio en torno a la instalación proyectada PSFV "Guadalquivir 4".

Cabe señalar que dicho proyecto contempla una línea de evacuación soterrada que evacúa a la SET Guadame Solar.

Por ello, para el análisis de los efectos acumulativos y/o sinérgicos de los proyectos considerados se han tenido en cuenta las instalaciones solares y termosolares presentes en torno a un radio de 10 km de la PSFV Guadalquivir 4.

Para facilitar el análisis de los factores ambientales, se ha dividido el área de estudio en 4 zonas:

- **Zona 1**. Corresponde a la zona de implantación de:
  - PSFV "La Poza Este"
  - PTS "Solacor 1"
  - PTS "Solacor 2".
- **Zona 2**. Corresponde a la zona de implantación de:
  - PSFV "Guadalquivir 4"
  - PSFV "Guadalquivir 2"
  - PSFV "Albornez Solar"
  - PSFV "Aliso Solar"
  - PSFV "Guadame 5 (norte)"
- **Zona 3.** Corresponde a la zona de implantación de:
  - PSFV "Guadame 1"
  - PSFV "Guadame 2"
  - PSFV "Guadame 3"
  - PSFV "Guadame 4"
  - PSFV "Guadame 5 (sur)".

Zona 4. Corresponde a la zona de implantación de:

- PSFV PSFV "Caballo 2
- PSFV PSFV "Caballo 3

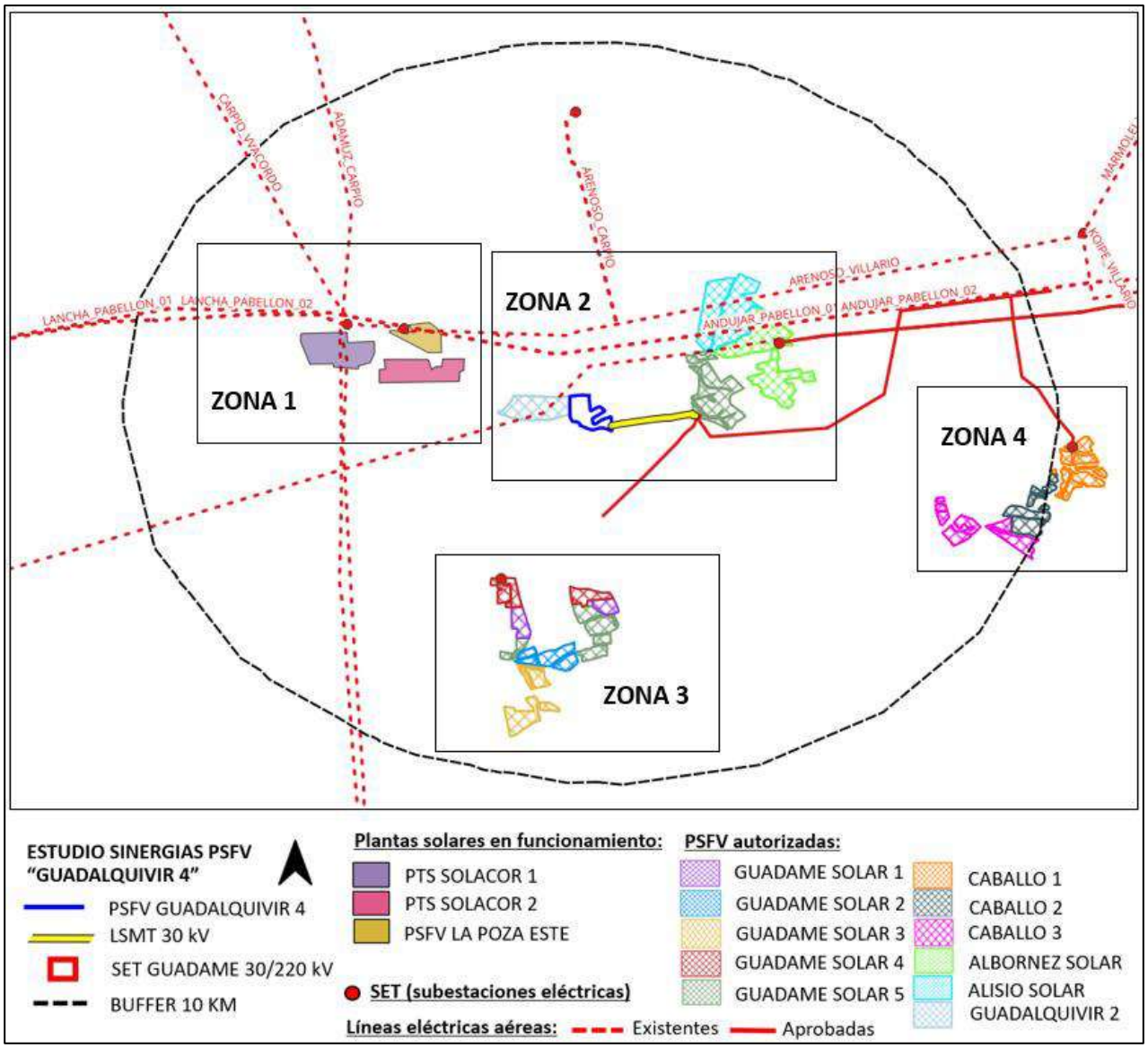


Figura 5. División del área de estudio por zonas

3.1 HIDROGRAFÍA

Para el análisis de la hidrología se ha consultado la Base Cartográfica de Andalucía disponible en el Instituto de Estadística y Cartografía (IECA), además de la facilitada por MITERD.

Zona 1



Figura 6. Hidrología de la ZONA 1 de estudio

La red hidrográfica de la ZONA 1 de estudio está definida por varios arroyos principales y una serie de pequeños arroyos innominados afluentes de éstos, todos ellos afluentes del río Guadalquivir. Entre los cauces naturales principales, próximos a las PSFV presentes en esta zona destaca el río Guadalquivir y los siguientes arroyos de menor importancia:

- Arroyo de la Vega
- Arroyo del Asno
- Arroyo del Salado
- Arroyo Valhondo
- Arroyo de las Piedras
- Arroyo Parroso

La hidrografía se caracteriza principalmente por el paso del río Guadalquivir entre las plantas solares, y sus afluentes en las inmediaciones. El río Guadalquivir se localiza a unos 120 metros al norte y este de la PTS Solacor 1, y rodeando las otras dos instalaciones, Solacor 2 y Poza Este.

Zona 2

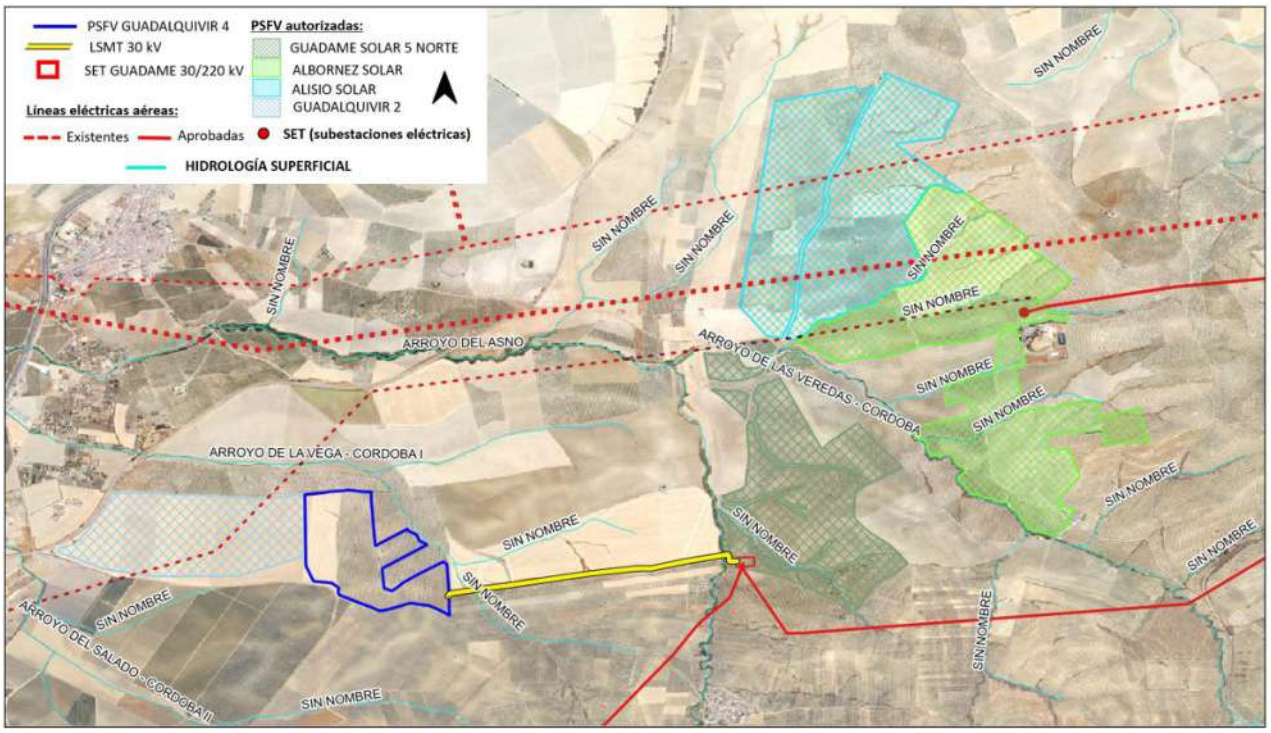


Figura 7. Hidrología de la ZONA 2 de estudio

La red hidrográfica de la ZONA 2 de estudio está definida por varios arroyos principales y una serie de pequeños arroyos innominados afluentes de éstos, todos ellos afluentes del río Guadalquivir. Entre los cauces naturales principales, próximos a las PSFV presentes en esta zona destacan los siguientes arroyos:

- Arroyo de la Vega
- Arroyo del Asno
- Arroyo de las Veredas
- Arroyo del Salado

Zona 3

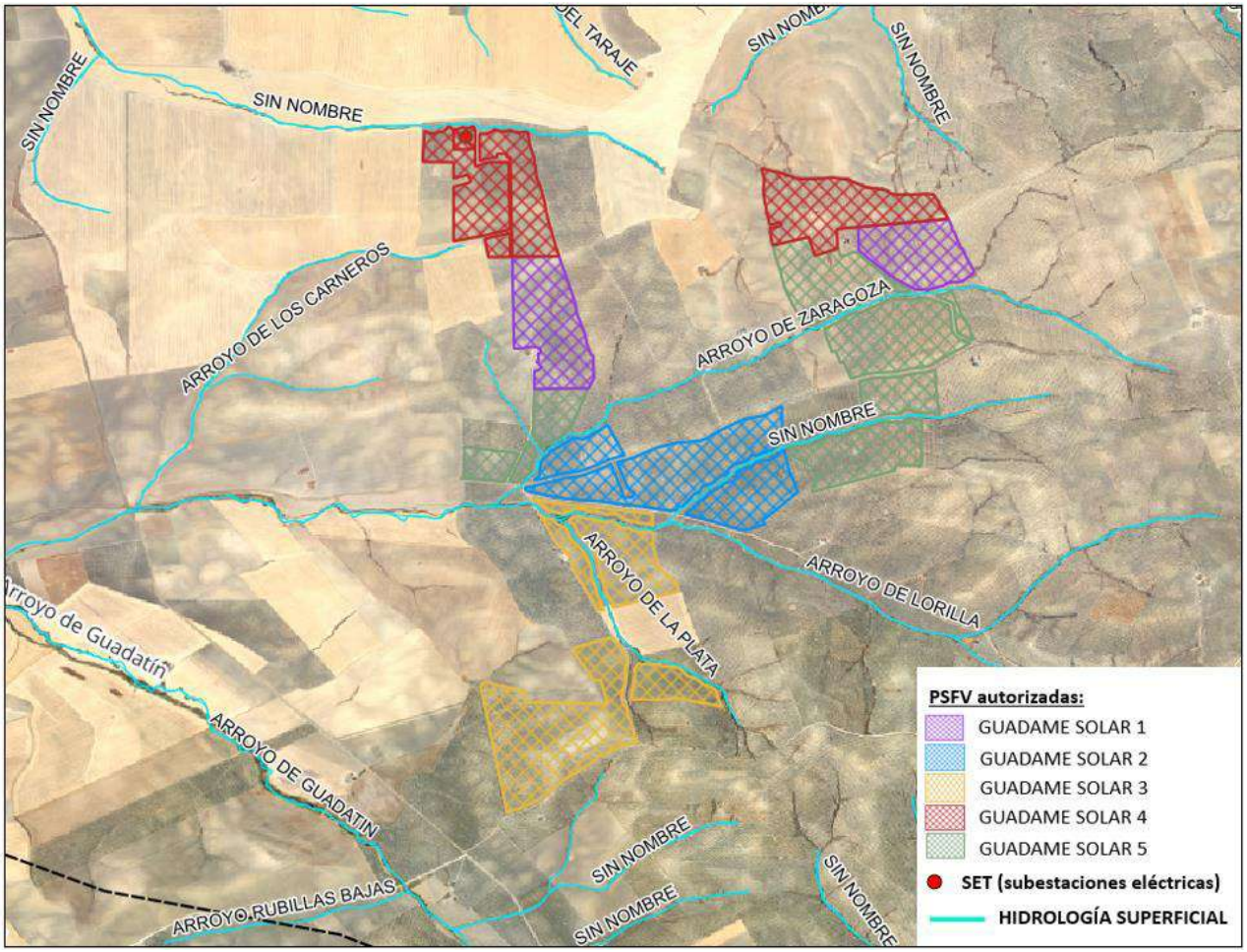


Figura 8. Hidrología de la ZONA 3 de estudio

La ZONA 3 de estudio engloba las PSFV Guadame 1, Guadame 2, Guadame 3, Guadame 4 y el sector sur de Guadame 5.

La red hidrográfica de la ZONA 3 está definida por varios arroyos principales y una serie de pequeños arroyos innominados afluentes de éstos, todos ellos afluentes del río Guadalquivir. Entre los cauces naturales principales, próximos a las PSFV presentes en esta zona destacan los siguientes arroyos:

- Arroyo de Zaragoza
- Arroyo de Lorilla
- Arroyo de la Plata

- Arroyo de los Carneros.
- Arroyo de Guadatín.

Los cauces de mayor importancia son excluidos de los distintos vallados que conformar las PSFV.

Zona 4

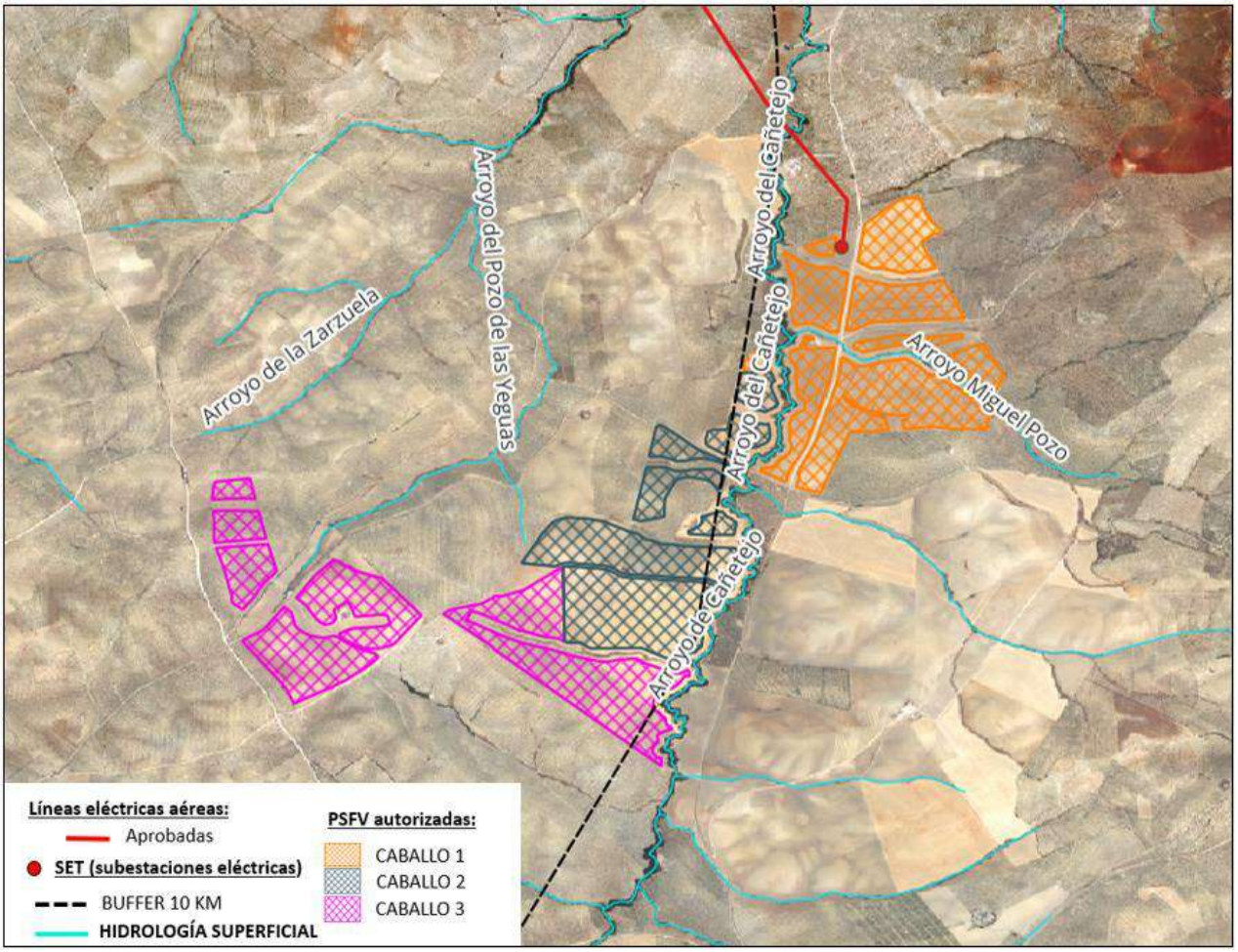


Figura 9. Hidrología de la ZONA 4 de estudio

La ZONA 4 de estudio engloba parte de la PSFV Caballo 2 y PSFV 3, dentro del buffer de 10 km, que delimita la zona de estudio.

La red hidrográfica de la ZONA 4 está definida por varios arroyos principales y una serie de pequeños arroyos innominados afluentes de éstos, todos ellos afluentes del río Guadalquivir. Entre

los cauces naturales principales, próximos a las PSFV presentes en esta zona destacan los siguientes arroyos:

- Arroyo del Cañetejo
- Arroyo del Pozo de las Yeguas
- Arroyo de las Zarzuelas

3.2 HIDROGEOLOGÍA

En la zona de estudio encontramos los siguientes acuíferos:

- Aluvial del Guadalquivir-Curso Medio (código 12).
- Niebla-Gerena (código 14 y 19).
- Altiplanicie de Écija (código 15).

Los terrenos que se localizan sobre los acuíferos se corresponden con materiales de permeabilidad altas, mientras que el resto de la zona de estudio se corresponde con materiales de permeabilidad baja.

De acuerdo al Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (2022-2027), en su Apéndice 3 del Anejo 7, referente al Estado de las masas de agua subterráneas, de enero de 2023, los acuíferos Aluvial del Guadalquivir-Curso Medio y Altiplanos de Écija Oriental y Occidental presentan "mal estado".

Zona 1

PTS Solacor 1, PTS Solacor 2 y PSFV La Poza Este: se encuentra sobre el acuífero Aluvial del Guadalquivir, de permeabilidad alta.

Zona 2

PSFV "Guadalquivir 4": no se encuentra sobre ningún acuífero, tratándose de terrenos de baja permeabilidad.

PSFV "Guadalquivir 2": se encuentra parcialmente sobre el acuífero denominado Aluvial del Guadalquivir en su parte más occidental, correspondiéndose con terrenos de permeabilidad alta.

El resto de la superficie se corresponde con terrenos de baja permeabilidad, no asociados a ningún acuífero.

PSFV Alisio Solar, PSFV Albornez Solar y PSFV Guadame 5 (norte): no se encuentran sobre ningún acuífero, tratándose de terrenos de baja permeabilidad.

Zona 3

PSFV Guadame 1, PSFV Guadame 2, PSFV Guadame 3, PSFV Guadame 4 y PSFV Guadame 5 (sur): no se encuentran sobre ningún acuífero, tratándose de terrenos de baja permeabilidad.

Zona 4

PSFV Caballo 2 y PSFV Caballo 3: no se encuentra sobre ningún acuífero, tratándose de terrenos de baja permeabilidad.

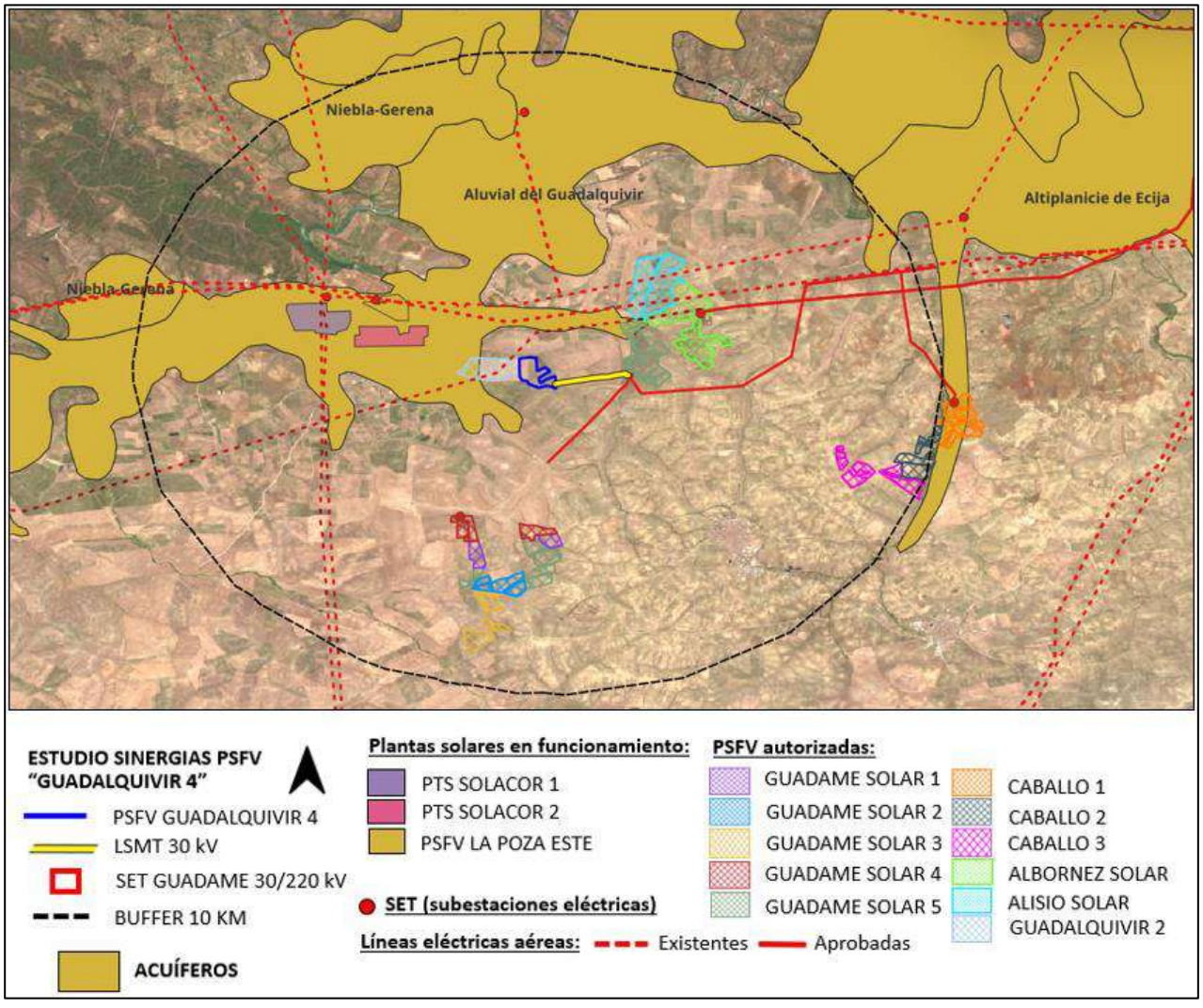


Figura 10. Acuíferos presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM-SIAS Andalucía, elaboración propia)

3.3 TOPOGRAFÍA

La zona de estudio presenta en general cotas que oscilan entre los 125-400 m.s.n.m., donde se pueden encontrar desde terrenos ligeramente inclinados (pendientes 0-5%) hasta los moderadamente escarpados (pendientes 50-75%).

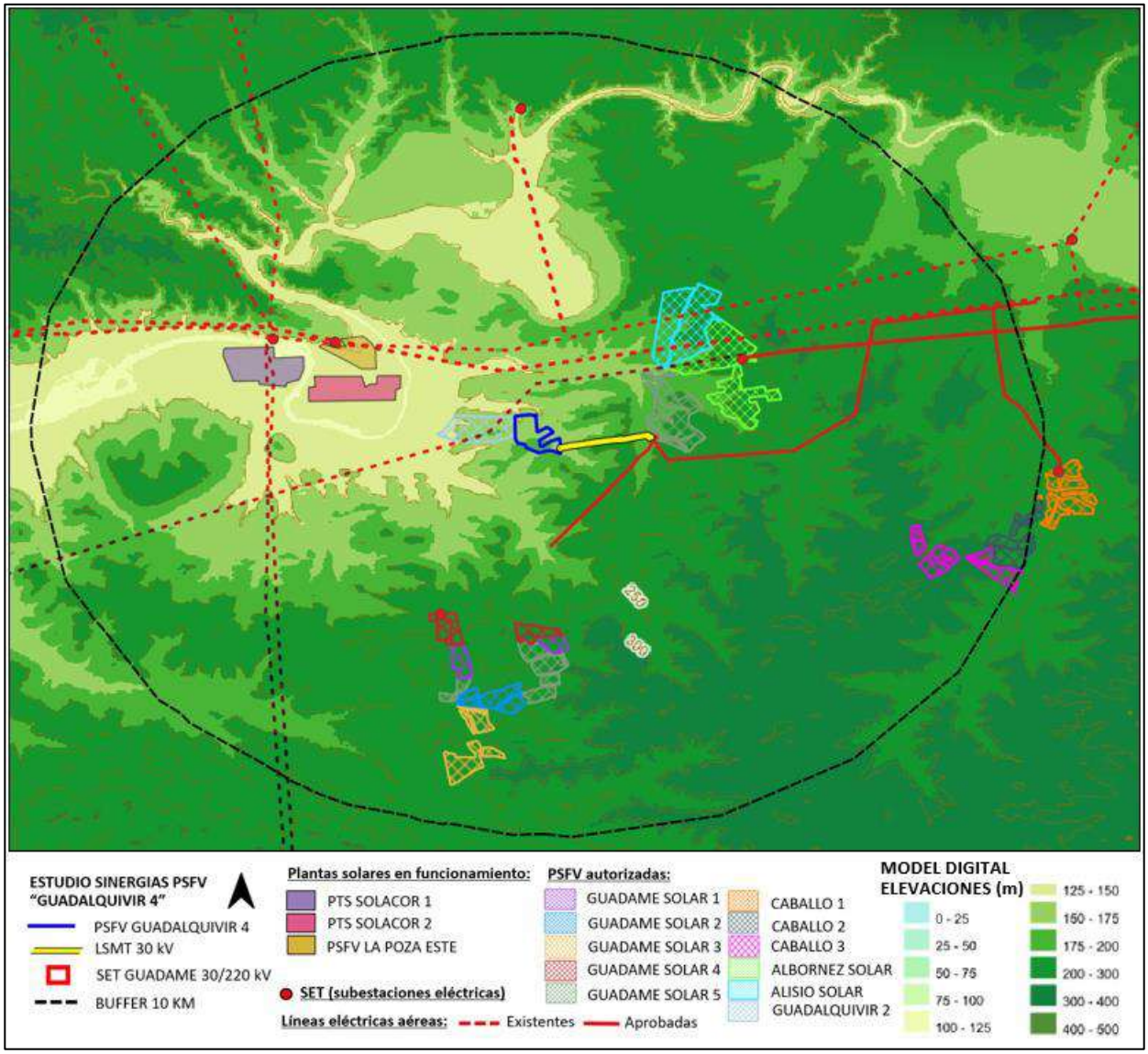


Figura 11. Modelo Digital de Elevaciones del Terreno (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

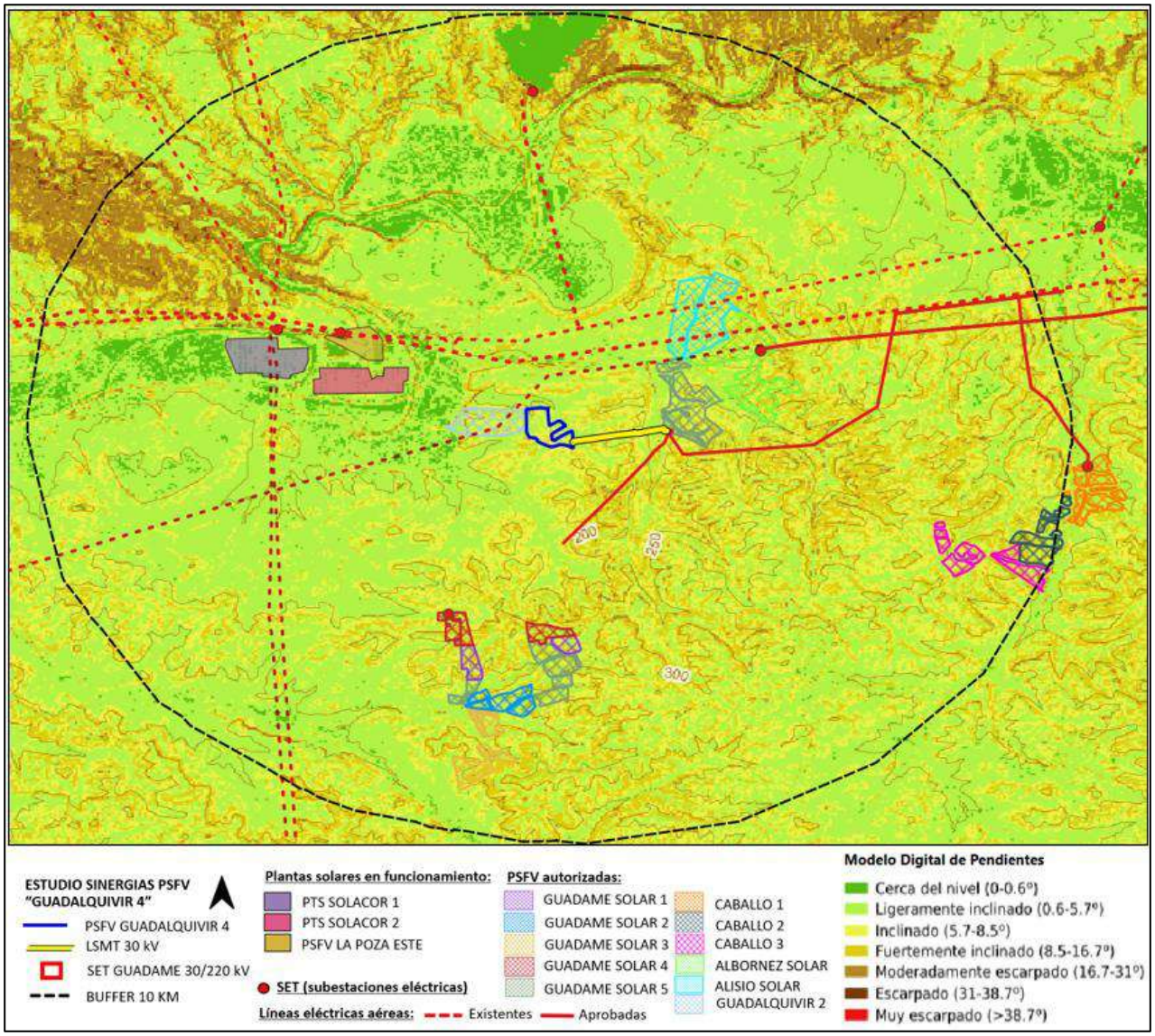


Figura 12. Modelo Digital de Pendientes (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 1

PTS Solacor 1, PTS Solacor 2 y PSFV La Poza Este: pendientes medias de 0-5% y elevaciones de 125-150 m.

Zona 2

PSFV Aliso Solar, PSFV Albornez Solar y PSFV Guadame 5 norte: Todas las PSFV presentes en la zona 2 presentan una topografía similar, con pendientes medias del 0-20%, alcanzando

puntualmente pendientes de hasta el 30%. Los terrenos de implantación de las plantas solares presentan elevaciones de 175-300 m.

PSFV Guadalquivir 4 y PSFV Guadalquivir 2: El ámbito de PSFV se asienta sobre una alineación de pequeñas elevaciones de altitudes comprendidas entre los 150 y 230 metros y pendientes suaves en torno al 10% de media.

Zona 3

PSFV Guadame 1, PSFV Guadame 2, PSFV Guadame 3, PSFV Guadame 4 y PSFV Guadame 5 (sur): Todas las PSFV presentes en la zona 3 presentan una topografía similar, con pendientes medias predominantes del 5-20%, pudiendo alcanzar puntualmente pendientes de hasta el 30%. Las elevaciones del terreno son de 200-300 m.

Zona 4

PSFV Caballo 2 y PSFV Caballo 3: las pendientes predominantes son del 10-20% y en menor medida del 20-30%. Por su parte, las elevaciones del terreno son de 200-300 m en Caballo 2, mientras que en Caballo 3 son de 300-400 m.

3.4 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

En general, los suelos presentan una clara vocación agrícola, estando dedicados a cultivos herbáceos de secano (cereal, trigo, colza, girasol, alternados con girasol) y olivar, tanto de regadío como de secano.

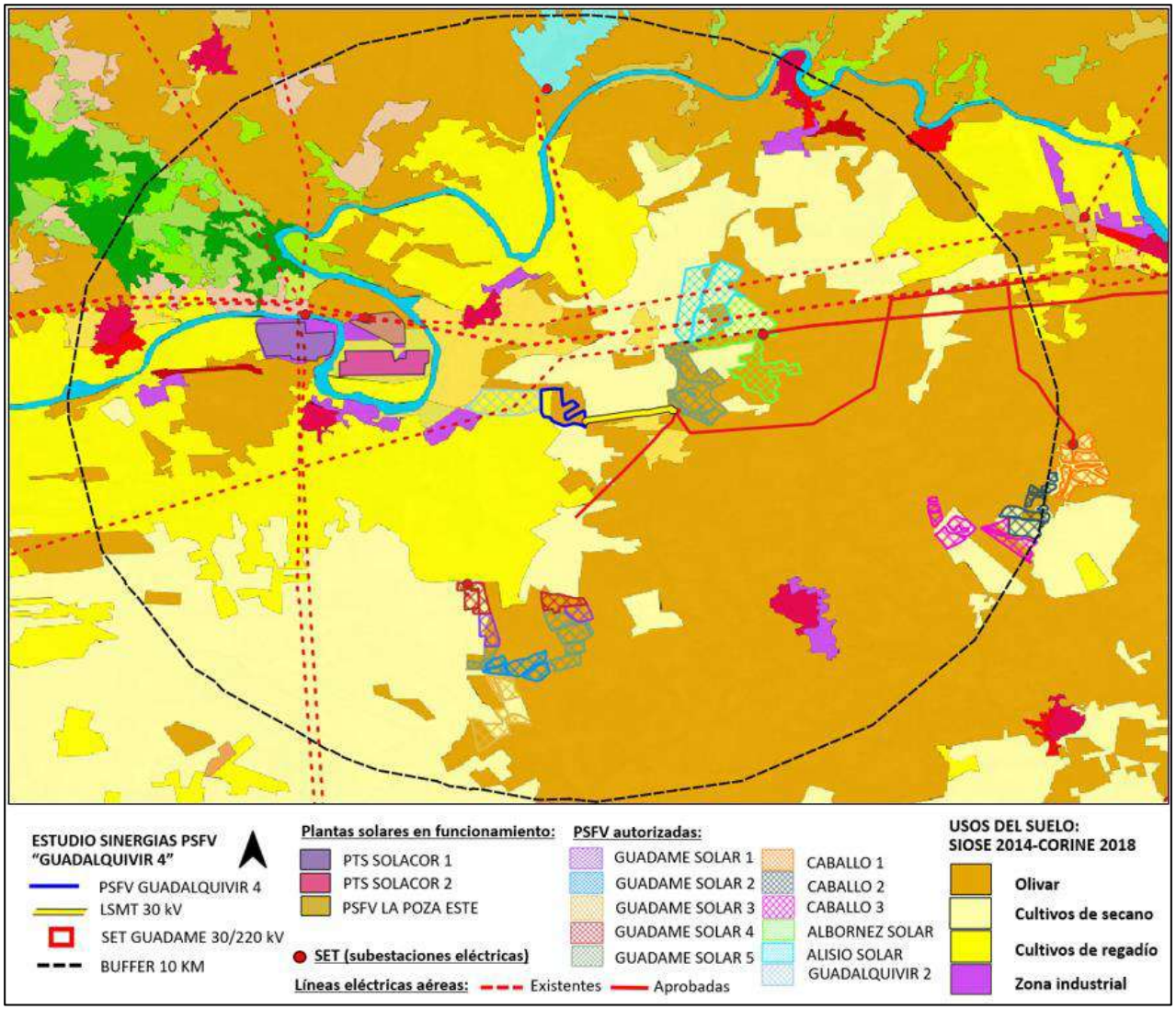


Figura 13. Usos del suelo (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia)

A continuación, se detallan los usos del suelo de las diferentes PSFV que conforman las zonas de estudio.

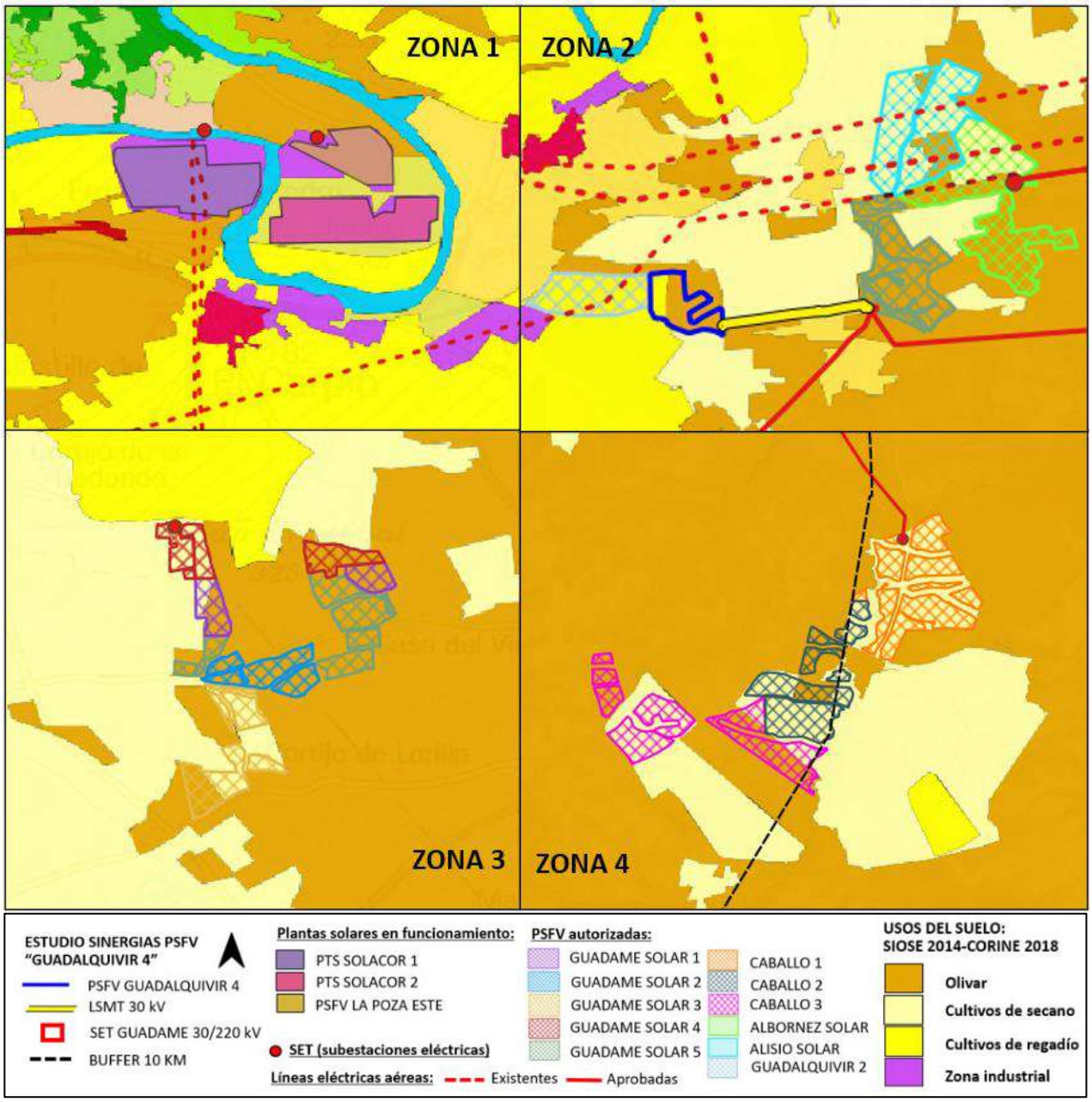


Figura 14. Detalle de usos del suelo por zonas de estudio (Fuente: SIOSE 2014-CORINE 2018, elaboración propia)

Zona 1

PTS Solacor 1, PTS Solacor 2 y PSFV La Poza Este: las plantas en funcionamiento se encuentran en una zona industrial (infraestructuras de suministro).

Zona 2

PSFV Guadalquivir 4: cultivos herbáceos de regadío y olivar

PSFV Guadalquivir 2: cultivos herbáceos de regadío

PSFV Aliso Solar, PSFV Albornez Solar: cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos (olivar).

Guadame 5 norte: cultivos leñosos (olivar).

Zona 3

PSFV Guadame 1, PSFV Guadame 2, PSFV Guadame 3, PSFV Guadame 4 y PSFV Guadame 5 (sur): cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos (olivar).

Zona 4

PSFV Caballo 2 y PSFV Caballo 3: cultivos herbáceos de secano y cultivos leñosos (olivar).

En cuanto a flora de interés y/o amenazada, tras la consulta en el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) y el programa Anthos, la única especie recogida en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular y que podría encontrarse en la zona de estudio, es *Malvella sherardiana*. Es una especie de la que se conocen escasas poblaciones alejadas entre sí, varias andaluzas y muy pocas en el centro de la Península. En las últimas décadas la especie no ha sido encontrada en gran parte de sus poblaciones, siendo los herbicidas y la alteración del hábitat sus principales amenazas. Por tanto, y dada la actividad agrícola intensa en el ámbito de la zona de estudio, es poco probable su presencia.

Para finalizar, se realiza un análisis de los árboles y arboledas singulares en la zona de estudio. Se concluye, que le zona 1 se localiza la siguiente arboleda singular:

- **Arboleda singular** "Eucaliptos de las Grúas", asociada al río Guadalquivir y localizada entre las PTS Solacor 1 y Solacor 2.

3.5 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la zona de estudio, únicamente se identifican Hábitats de Interés Comunitario (HICs) no prioritarios.

La Guadalquivir 4, no se encuentran próximas a ningún HIC. Además, ninguna de las PSFV restantes de la zona de estudio se encuentra directamente en un Hábitat de Interés Comunitario (HIC), siendo los más próximos, los asociados a cauces naturales.

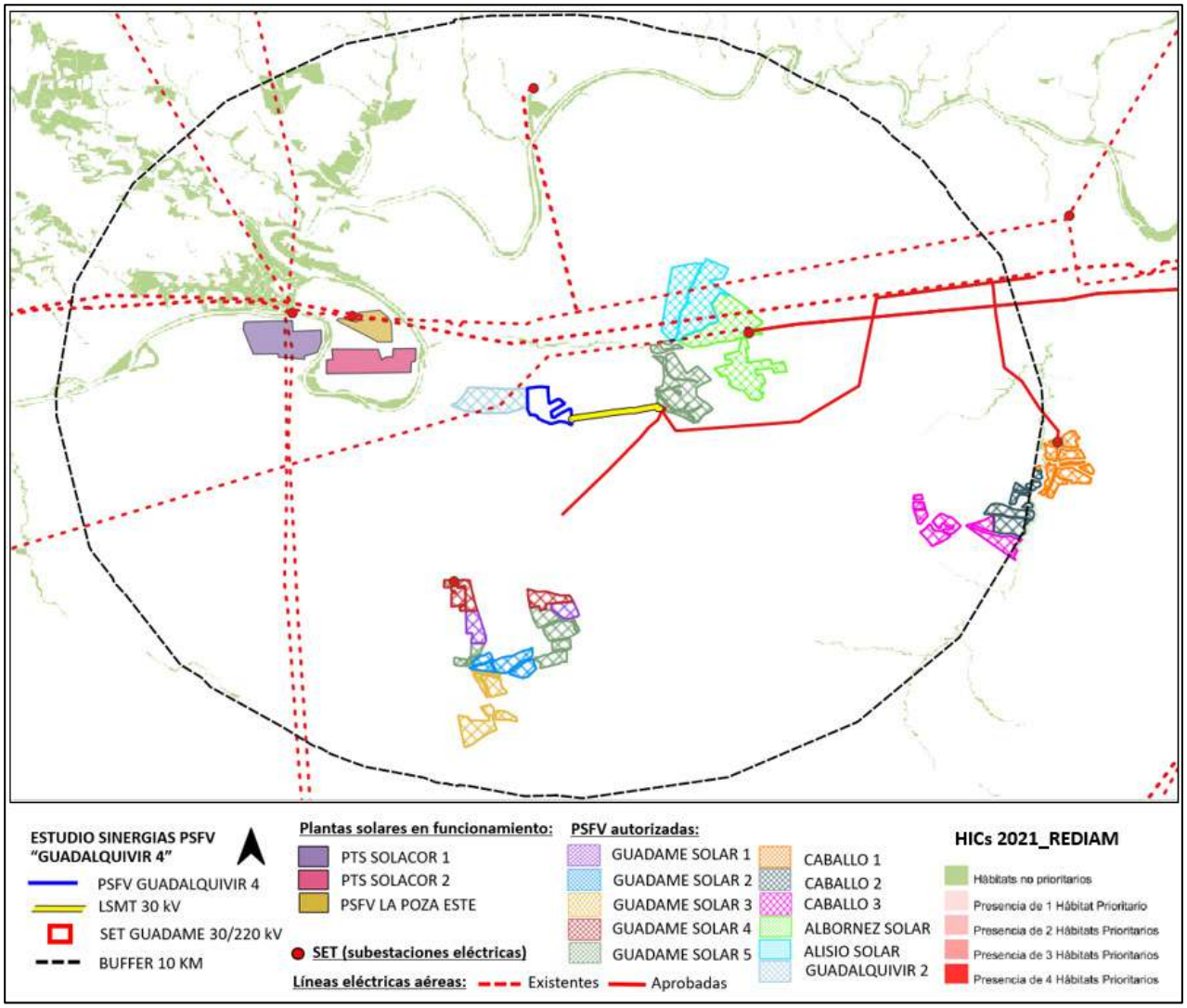


Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 1: presencia de los HICS 92A0, 92D0, 6310 y 5330, asociados al río Guadalquivir en las proximidades de las PTS existentes Solacor 1 y 2 y la PSFV La Poza Este.

Zona 2: presencia del HIC 92A0, asociado al arroyo del Asno, en las proximidades de la PSFV Guadame 5 norte.

Zona 3: no hay presencia de HICS.

Zona 4: presencia del HIC, asociado al arroyo de Cañetejo, que discurre entre los vallados de las PSFV Caballo 1, Caballo 2.

3.6 FAUNA

En cuanto al análisis de la fauna, dada la magnitud de la zona de estudio, se ha analizado el total de especies de cada zona, seleccionando aquellas cuadrículas del Inventario Español de Especies terrestres (IEET), más representativas, por su riqueza de especies y por ser además dónde se prevé que se implante la Guadalquivir 4 (30SUH70).

A continuación, se exponen los resultados del inventario de la fauna del ámbito de estudio de estudio, teniendo en cuenta las premisas ya mencionadas: se ofrece el listado de las especies presentes, la identificación de los taxones amenazados con representación en la zona, y la identificación y descripción de la situación en el ámbito de las especies de mayor interés y de las áreas y puntos de mayor importancia faunística.

El inventario de las especies de fauna del ámbito se centra principalmente en los vertebrados presentes (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), que son las clases animales potencialmente más sensibles a la actuación prevista.

Riqueza de especies

Se ha consultado la información cartográfica referente a la Riqueza de Especies por cuadrícula 10x10 del MITECO, observándose que la cuadrícula correspondiente a la zona de estudio en la que se prevé que se localice la PSFV Guadalquivir 4, presenta la siguiente riqueza de especies.

Riqueza de especies (nº especies)	
30SUH70	129

Tabla 2. Riqueza de especies

Inventario Español de Especies Terrestres

En el Inventario Español de Especies terrestres (IEET), se recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Mediante una malla de 10x10 km que cubre todo el territorio nacional, realizando clasificaciones e identificaciones individuales de especies para cada una. Cada cuadrícula ocupa 10.000 hectáreas del territorio, donde se pueden encontrar una gran diversidad de hábitats y ecosistemas. Los resultados ofrecidos y análisis

ejecutados indican las especies orientativas que pueden encontrarse en la zona de estudio, y su categoría de protección o amenaza según la normativa vigente.

Las especies identificadas hacen referencia a las especies de vertebrados terrestres incluidas en la cuadrícula 30SUH70, correspondiente a la zona objeto de estudio donde se implantará la PSFV Guadalquivir 4.

Avifauna

Este grupo es el más diverso en la zona, con diferencia, ya que según el IEET en las cuadrículas del ámbito del proyecto se encontrarían un total de 90 especies diferentes.

En el siguiente listado se hace referencia a las especies y su presencia o no en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y en caso de estar catalogadas, su categoría de amenaza.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESRPAE
Accipiter gentilis	Azor común	LISTADO
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	LISTADO
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	LISTADO
Alauda arvensis	Alondra común	-
Alcedo atthis	Martín pescador común	LISTADO
Alectoris rufa	Perdiz roja	-
Anas platyrhynchos	Ánade azulón	-
Apus apus	Vencejo común	LISTADO
Aquila chrysaetos	Águila real	LISTADO
Ardea cinerea	Garza real	LISTADO
Ardea purpurea	Garza imperial	LISTADO
Athene noctua	Mochuelo europeo	LISTADO
Bubo bubo	Búho real	LISTADO
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	LISTADO
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	LISTADO
Buteo buteo	Busardo ratonero	LISTADO
Calandrella brachydactyla	Terrera común	LISTADO
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	LISTADO
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	-
Chloris chloris	Verderón común	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESRPAE
Cecropis daurica	Golondrina daúrica	-
Cercotrichas galactotes	**Alzacola**	**VULNERABLE**
Certhia brachydactyla	Agateador europeo	LISTADO
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	LISTADO
Charadrius alexandrinus	Chorlitejo patinegro	LISTADO
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	LISTADO
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	LISTADO
Circaetus gallicus	Culebrera europea	LISTADO
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	LISTADO
Circus pygargus	**Aguilucho cenizo**	**VULNERABLE**
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón	LISTADO
Columba livia	Paloma bravía	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	-
Coracias garrulus	Carraca europea	LISTADO
Corvus corax	Cuervo grande	-
Corvus monedula	Grajilla occidental	-
Coturnix coturnix	Codorniz común	-
Cuculus canorus	Cuco común	LISTADO
Cyanopica cyana	Rabilargo	-
Delichon urbicum	Avión común	LISTADO
Dendrocopos major	Pico picapinos	LISTADO
Egretta garzetta	Garceta común	LISTADO
Emberiza calandra	Escribano triguero	-
Emberiza cirlus	Escribano soteño	LISTADO
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LISTADO
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	LISTADO
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	-
Fulica atra	Focha común	-
Galerida cristata	Cogujada común	LISTADO
Gallinula chloropus	Gallineta común	-
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	LISTADO
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	LISTADO
Hippolais pallida	Zarcero común	LISTADO
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	LISTADO
Hirundo rustica	Golondrina común	LISTADO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESRPAE
Ixobrychus minutus	Avetorillo común	LISTADO
Lanius senator	Alcaudón común	LISTADO
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LISTADO
Melanocorypha calandra	Calandria común	LISTADO
Merops apiaster	Abejaruco europeo	LISTADO
Milvus migrans	Milano negro	LISTADO
Motacilla alba	Lavandera blanca	LISTADO
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	LISTADO
Motacilla flava	Lavandera boyera	LISTADO
Muscicapa striata	Papamoscas gris	LISTADO
Nycticorax nycticorax	Martinete común	LISTADO
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	LISTADO
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	LISTADO
Parus caeruleus	Herrerillo común	-
Parus major	Carbonero común	LISTADO
Passer domesticus	Gorrión común	-
Passer montanus	Gorrión molinero	-
Pica pica	Urraca común	-
Picus viridis	Pito real	LISTADO
Porphyrio porphyrio	Calamón común	LISTADO
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	LISTADO
Remiz pendulinus	Pájaro moscón europeo	LISTADO
Riparia riparia	Avión zapador	LISTADO
Serinus serinus	Serín verdecillo	-
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	-
Streptopelia turtur	Tórtola europea	-
Strix aluco	Cárabo común	LISTADO
Sturnus unicolor	Estornino negro	-
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LISTADO
Tetrax tetrax	**Sisón común**	**VULNERABLE**
Tringa totanus	Archibebe común	LISTADO
Troglodytes troglodytes	Chochín paleártico	LISTADO
Turdus merula	Mirlo común	-
Tyto alba	Lechuza común	-
Upupa epops	Abubilla común	LISTADO

Tabla 3. Especies de avifauna presentes en la CUTM 30SUH70 (Fuentes: IEET, LAESRPE, elaboración propia)

De las 90 especies de aves, 61 se encuentran recogidas en el listado como especies de interés especial y, además, 3 de éstas, están catalogadas como Vulnerables. En concreto, estas especies son:

- Vulnerable
    - Alzacola
    - Aguilucho cenizo
    - Sisón común

Estudio de avifauna.

Las principales conclusiones derivadas del estudio de la avifauna llevado a cabo en los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4", ubicada en el municipio de Bujalance (provincia de Córdoba), así como en su entorno próximo durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022 (ANEXO IV), son las que se detallan a continuación:

- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de las IBA (Áreas Importantes para las Aves), las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias), las ZEC (Zonas Especiales de Conservación), las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y los espacios protegidos de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica incluidas en los ACUERDOS de 18 de enero de 2011 y 13 de marzo de 2012, por los que se prueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (Junta de Andalucía).

- El número de especies de aves inventariadas en el área de estudio y su entorno próximo asciende, al menos, a 64 especies ya que no se ha diferenciado entre vencejo común y vencejo pálido.
- El 70,3% de las especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo, es decir, 45 especies, están incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. De ellas, tan sólo hay una especie que tiene una categoría grave de amenaza. Se trata del milano real que está catalogada como "En peligro de extinción". Las restantes especies catalogadas están incluidas en la categoría de "Interés especial".
- Durante el ciclo anual de seguimiento se ha registrado en el área de estudio y su entorno próximo la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias.
- Las rapaces más frecuentes según el número de pasos registrados han sido el cernícalo vulgar (31 pasos, 27,9%) y el ratonero común (25 pasos, 22,5%). Respecto al número de ejemplares observados, la especie de rapaz más abundantes ha sido el milano negro (182 ejemplares, 54,7%). Para las restantes especies de rapaces observadas, tanto el número de pasos como de ejemplares registrados ha sido considerablemente más bajo.
- La presencia de aves esteparias en el área de estudio y su entorno próximo ha sido muy escasa, pues sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el primer trimestre de estudio (abril-julio de 2021).
- De las especies de rapaces y esteparias observadas tan sólo se ha constatado la reproducción para el cernícalo vulgar. Para el resto de especies sólo se ha observado que utilizan el área de estudio y su entorno próximo como área de campeo y caza.
- Los pasos más frecuentes para las rapaces son los que ocurren a altura media, pues han sido observados para nueve (81,8%) de las 11 especies registradas. A continuación, se encuentran los pasos a altura muy baja que han sido observados para siete especies (63,6%), seguidos por los llevados a cabo a altura baja que han sido registrados para seis especies (54,6%). Por último, los pasos menos frecuentes son los que se han realizado a altura alta que tan sólo ha sido observado para cuatro especies (36,4%). En el caso de las esteparias sólo se han observado pasos a altura muy baja.

- La presencia en el área de estudio y su entorno próximo de la única especie sensible según su estado de conservación, el milano real, ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.
- Se ha identificado la presencia de especies de interés, como son el alcaraván y el cernícalo primilla.

En abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

Mamíferos

Encontramos 13 especies en las cuadrículas analizadas, aunque como hemos indicado anteriormente, al tratarse de cuadrículas 10x10 kilómetros debemos considerarlas únicamente como fauna potencial.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESRPAE
Canis lupus signatur	Lobo	LISTADO
Cervus elaphus	Ciervo	-
Crocidura russula	Musaraña gris	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	-
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-
Martes foina	Garduña	-
Mus musculus	Ratón común	-
Mus spretus	Ratón moruno	-
Oryctolagus cuniculus	Conejo de monte	-
Rattus norvegicus	Rata gris	-
Rattus rattus	Rata común	-
Sus scrofa	Jabalí	-
Vulpes vulpes	Zorro	-

Tabla 4. Especies de mamíferos presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAESRPE, elaboración propia)

De todas las especies de la tabla, una de ellas se encuentra en el LAESPE, el lobo ibérico.

Respecto al lobo ibérico, los censos realizados en Andalucía a través del Programa de Actuaciones para la Conservación del lobo en Andalucía IV (Informe anual 2012), describían dos núcleos poblacionales de la especie en Sierra Morena Occidental y Sierra Morena Oriental.



Figura 16. Distribución del lobo en Andalucía (FUENTE: Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente)

En cuanto a los datos sobre reproducción, se constató la cría de tres grupos familiares en 2004 y 2005, de dos grupos en 2006, 2007 y 2008, y uno en 2009 y 2010. Después no se ha vuelto a registrar reproducción, quedando la población andaluza de esta especie reducida a individuos aislados sin núcleo reproductor constatado desde ese informe de 2012. Por tanto, se concluye la no presencia de esta especie en la zona de implantación de la PSFV.

Anfibios y reptiles

En las cuadrículas analizada encontramos que el grupo anfibios está representado por 5 especies incluidas en el LAESRPE, a excepción de la rana común.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	LISTADO
Pelodytes ibericus	Sapillo moteado ibérico	LISTADO
Rana perezi	Rana común	-
Salamandra salamandra	Salamandra común	LISTADO

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo	LISTADO

Tabla 5. Especies de anfibios presentes en la CUTM en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAESRPE, elaboración propia)

En cuanto a reptiles, encontramos 9 especies. Todas las especies, a excepción del galápago de Florida, se encuentran incluidas en el LAESRPE.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	LISTADO
Hemorrohois hippocrepis	Culebra de herradura	LISTADO
Mauremys leprosa	Galápago leproso	LISTADO
Natrix maura	Culebra viperina	LISTADO
Podarcis vaucheri	Lagartija andaluza	LISTADO
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	LISTADO
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LISTADO
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LISTADO
Trachemys scripta	Galápago de Florida	-

Tabla 6. Especies de reptiles presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAERSPE, elaboración propia)

Peces continentales

En las cuadrículas analizadas encontramos que el grupo peces continentales está representado por 3 especies que no se encuentran incluidas en el LAESRPE.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Barbus sclateri	Barbo	-
Chondrostoma willkommii	Boga del Guadiana	-
Squalius alburnoides	Calandino	-

Tabla 7. Especies de peces continentales presentes en la CUTM 30SUH70, en la que se localiza el proyecto (Fuente: IEET, LAERSPE, elaboración propia)

Especies protegidas. Visualizador de la CAGPyDS

En cuanto a la información extraíble del Visualizador de Especies Protegidas 5x5 km, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a continuación, se expone el listado de especies presentes en el ámbito de ubicación del proyecto:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE
Actitis hypoleucos	Andarríos chico	LAESRPE
Alcedo atthis	Martín pescador	LAESRPE
Alopochen aegyptiaca	Ganso del nilo	-
Anas crecca	Cerceta común	-
Anas platyrhynchos	Ánade real	-
Anser anser	Ánsar común	-
Ardea cinerea	Garza real	LAESRPE
Ardea purpurea	Garza imperial	LAESRPE
Ardeola ralloides	**Garcilla cangrejera**	**EN**
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	LAESRPE
Calidris	Correlimos tridáctilo	LAESRPE
Calidris alpina	Correlimos común	LAESRPE
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	LAESRPE
Chroicocephalus ridibundus	Gaviota reidora	-
Ciconia ciconia	Cigüeña común	LAESRPE
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	LAESRPE
Circus pygargus	**Aguilucho cenizo**	**VU**
Egretta garzetta	Garceta común	LAESRPE
Falco naumanni	**Cernícalo primilla**	**LAESRPE**
Fulica atra	Focha común	-
Gallinula chloropus	Gallineta común	-
Hieraaetus fasciatus	**Águila perdicera**	**VU**
Himantopus himantopus	Cigüeñuela	LAESRPE
Ixobrychus minutus	Avetorillo común	-
Larus michahellis	Gaviota patiamarilla	-
Lynx pardinus	**lince ibérico**	**EN**
Nycticorax nycticorax	Martinete	LAESRPE
Phalacrocorax carbo	Cormorán grande	-
Podiceps cristatus	Somormujo lavanco	LAESRPE
Porphyrio porphyrio	Calamón común	LAESRPE
Rallus aquaticus	Rascón	-
Spatula clypeata	Pato cuchara	-
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	LAESRPE
Tetrax tetrax	**Sisón**	**VU**
Tringa ochropus	Andarríos grande	LAESRPE
Vanellus vanellus	Avefría	-

Tabla 8. Especies protegidas en la zona de implantación del proyecto (Fuente: Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS)

Fauna sensible al proyecto

En el siguiente listado se incluye aquella fauna que se considera sensible al proyecto, incluyendo:

- Especies catalogadas o de interés especial.
- Especies que, sin estar catalogadas, puedan verse afectadas durante el desarrollo del proyecto.

Especies catalogadas o de interés especial

Las fuentes consultadas para el análisis de las especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio son:

- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) 10x10 km
- Visualizador de Especies Protegidas de Andalucía 5x5 km

Además, se dispone de un estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022 (ANEXO IV Informe Anual de Avifauna). Adicionalmente, en abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

Como resultado del análisis bibliográfico y de información consultada en fuentes oficiales y estudios específicos, en las cuadrículas analizadas tenemos las siguientes especies catalogadas y de interés especial.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LAESPAE	IEET 10x10 km	Visualizador especies amenazadas 5x5 km	Estudio anual de avifauna
Ardeola ralloides	Garcilla cangrejera	**EN**	-	x	-
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	**-**	-	-	x
Cercotrichas galactotes	Alzacola	**VU**	x		-
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	**VU**	x	x	-
Falco naumanni	Cernícalo primilla	**-**	-	-	x
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	**VU**	-	x	-
Lynx pardinus	Lince ibérico	**EN**	-	x	-
Milvus milvus	Milano real	**EN**	-	-	x
Tetrax tetrax	Sisón común	**VU**	x	x	-

Tabla 9. Especies de fauna catalogadas o de interés especial potencialmente presente en el ámbito del proyecto (Fuente: IEE, Visualizador de especies Protegidas de la CAGPyDS, Estudio Anual de Avifauna presente en la zona de estudio, período 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022)

Destaca el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ya que en la zona norte *próxima* a la PSFV Guadalquivir 4 se localiza un área potencial en la que hay citas (información REDIAM) de reproducción de los años 2004-2006.

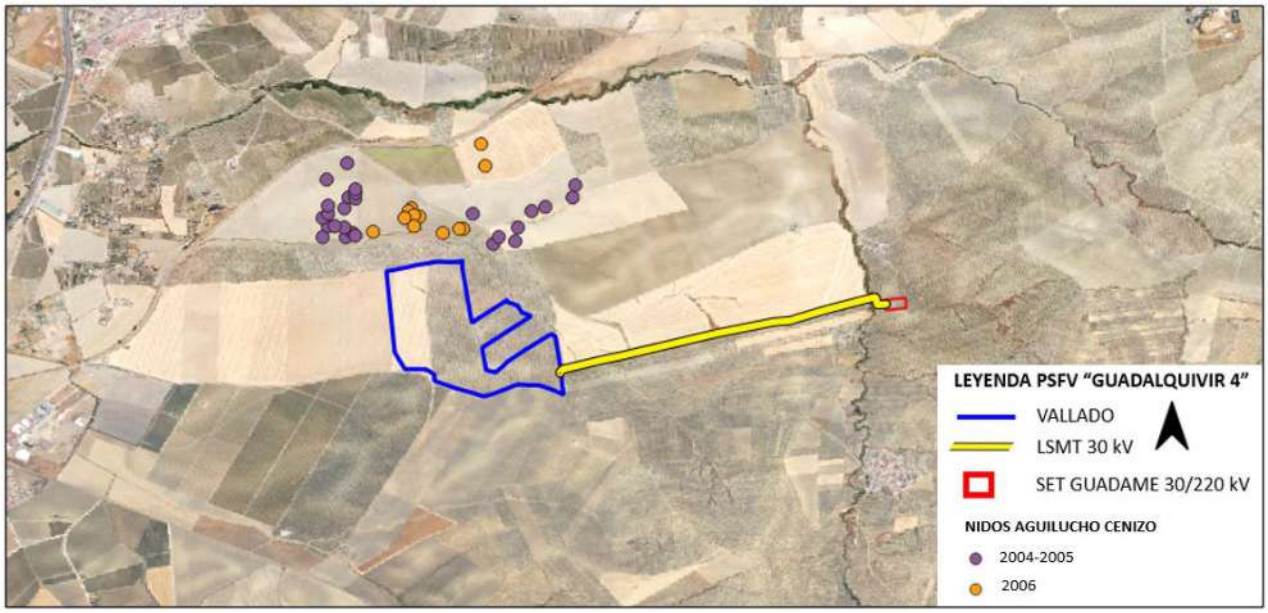


Figura 17. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006, en las inmediaciones de la PSFV Guadalquivir 4 (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

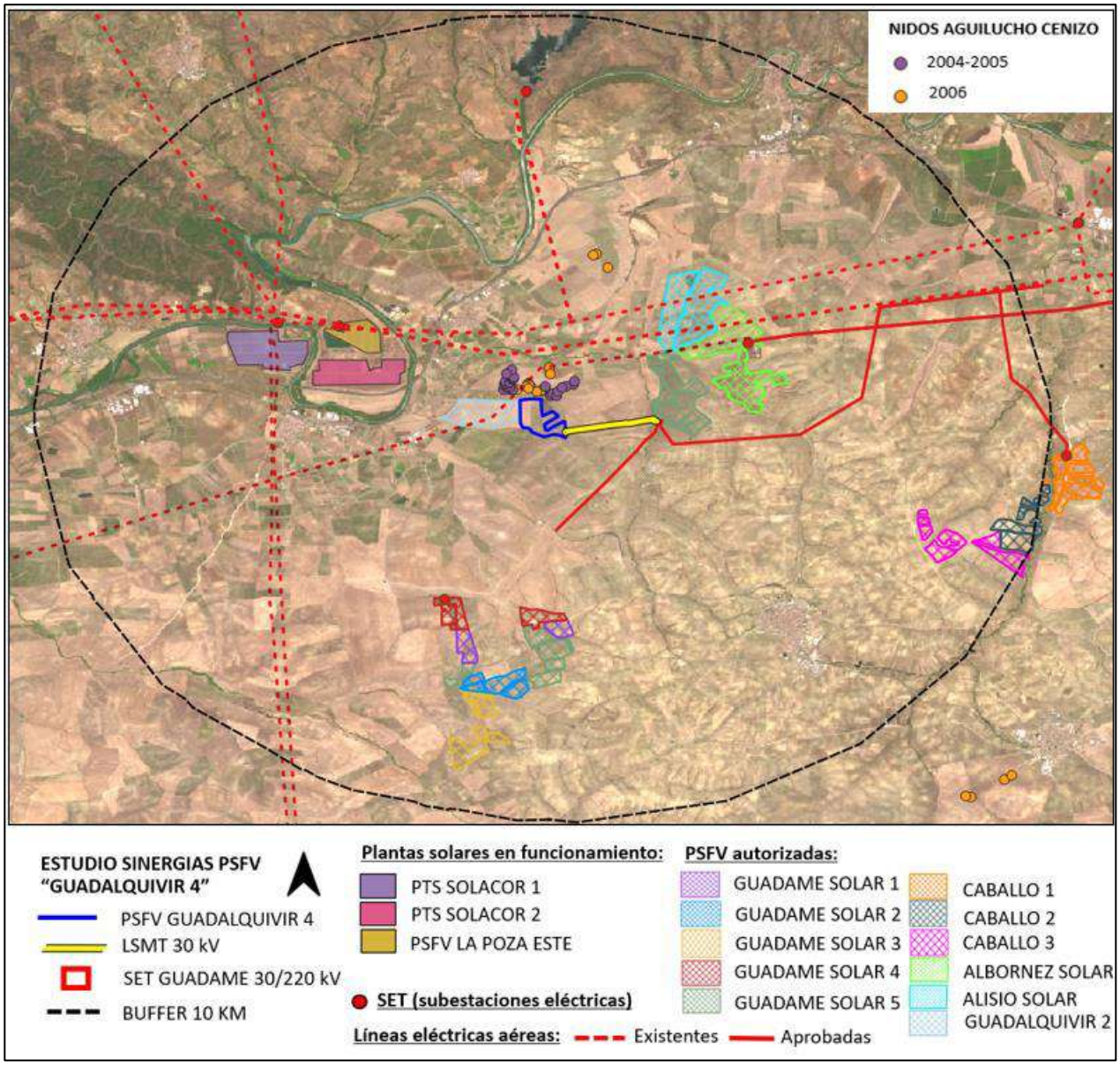


Figura 18. Localización de nidos según los datos de la Junta de Andalucía (REDIAM) para los años 2004-2006, en el ámbito de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Además, coincide parcialmente con los datos de localización de nidos del último Informe del Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016. Se muestra a continuación una figura con la localización de nidos de dicho informe. En la figura, se muestra con círculo azul la localización de la PSFV Guadalquivir 4, así como la zona de estudio.

Sin embargo, hay que resaltar que en el interior de las parcelas de implantación de la PSFV no se localizan nidos inventariados y en el estudio anual de seguimiento de avifauna, realizado durante la 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022, no se han avistado ejemplares de aguilucho cenizo.

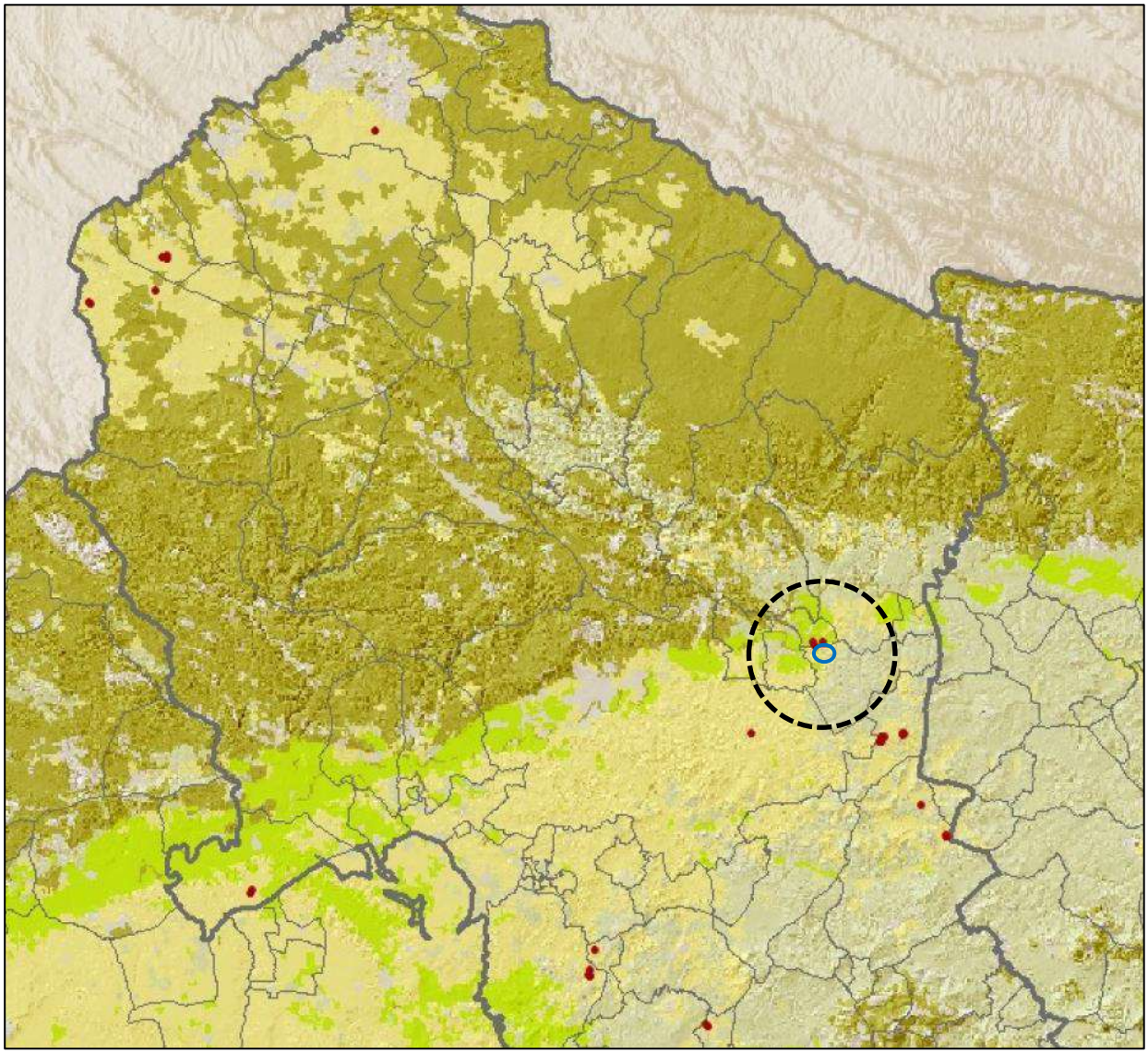


Figura 19. Localización de nidos según Programa de Seguimiento y Protección del Aguilucho Cenizo en Andalucía 2016 (Fuente: Junta de Andalucía)

Por otro lado, en referencia a las conclusiones de las Jornadas sobre el aguilucho cenizo celebradas en Córdoba el 19 de mayo de 2021, se ha constatado la disminución entre un 30 y 35% de la población andaluza en los últimos años. Los expertos coinciden en que la intensificación agrícola, los cambios de cultivo de herbáceas por leñosas, así como la implantación de plantas solares en la campiña podrían estar detrás del declive de la especie.

Respecto al milano real (*Milvus milvus*), se trata de una rapaz de tamaño medio. Nidifica en áreas forestales no espesas, bordes de bosques, sotos, zonas con árboles dispersos. Durante el invierno es frecuente en terrenos abiertos, con frecuencia cerca de masas de agua y con alguna arboleda donde formar el dormidero comunal.

El milano real presenta como rasgo más característico en sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos. En todo caso, esta rapaz posee unas capacidades predadoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantones de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos. Estos recursos son más habituales durante la primavera, en tanto que a lo largo del invierno frecuenta basureros, mataderos, muladares o granjas. No obstante, sus tendencias marcadamente carroñeras lo llevan a prospectar el terreno en cualquier época del año en busca de animales muertos, en especial las carreteras, sobre las que planea a media y baja altura hasta localizar ejemplares atropellados.

Áreas de interés faunístico

En la zona de estudio hay presencia de las siguientes áreas de la Red Natura 2000 y de la RENPA:

RED NATURA 2000:

- ZEC Río Guadalquivir – Tramo Medio (ES 6130015).
- ZEC Guadalmellato (ES6130006).

EENNPP (RENPA):

- Parque Periurbano Fuente Agria, al norte de Villafranca de Córdoba.
- Monumento Natural "Meandro de Montoro", asociado al tramo medio del río Guadalquivir su paso por Montoro.

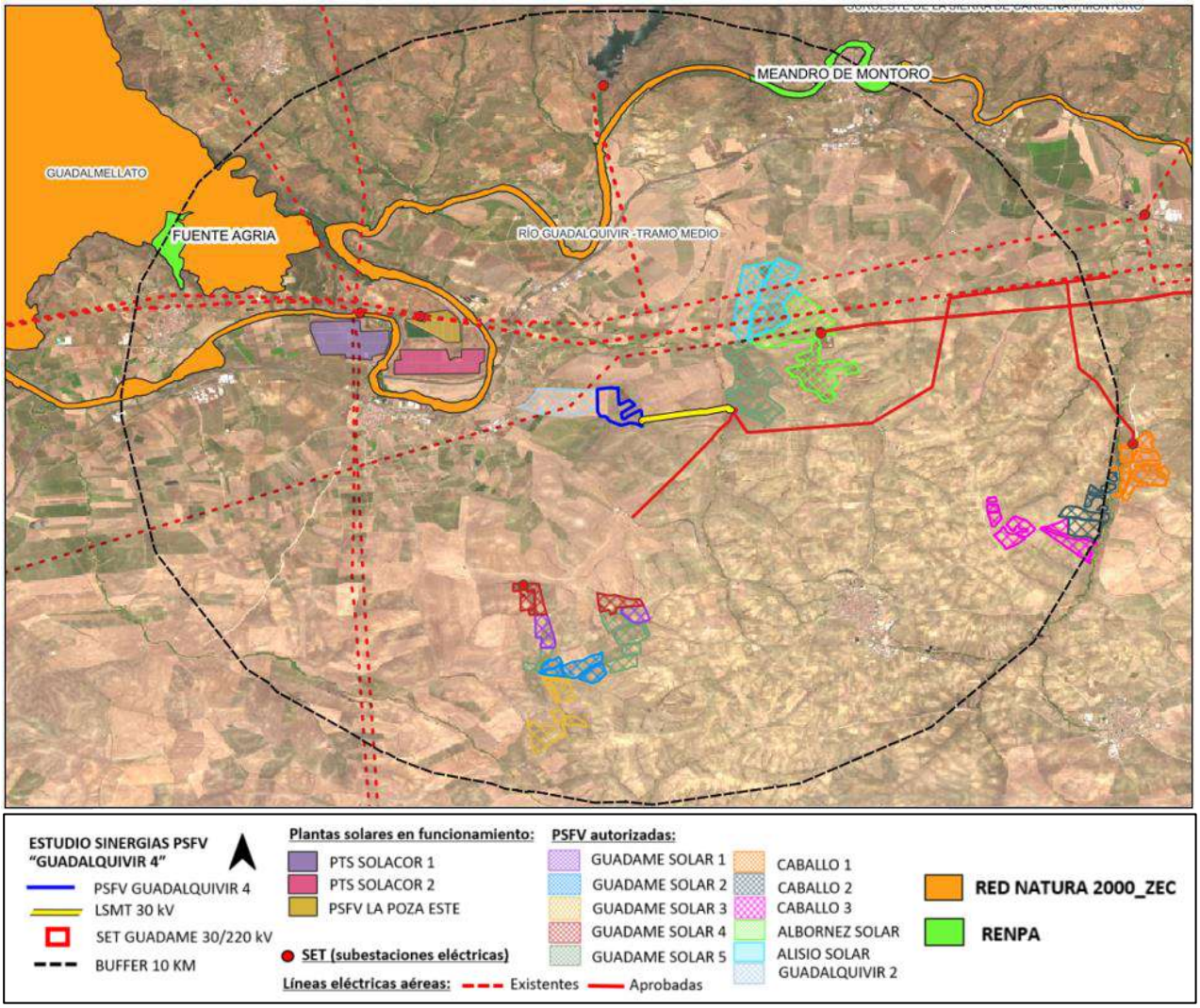


Figura 20.Espacios de la Red Natura 2000 y RENPA presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

La PSFV Guadalquivir 4 no solapa con ningunos de estos espacios, así como ninguna otra de las PSFV consideradas en el área de estudio.

Asimismo, en el área de estudio encontramos la presencia de los siguientes espacios de interés faunístico:

- ZIM (Zona de Interés para los mamíferos) "Sierra Morena Central".
- IBA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad) "Campiña Alta de Córdoba".

Ninguna de las PSFV contempladas se localizan en la ZIM, mientras que en el caso de la IBA "Campiña Alta de Córdoba", las PSFV Guadame 1-2-3-4 y 5 sur se localizan dentro de esta zona de interés para las aves. La PSFV Guadalquivir 4 no coincide con ninguno de estos espacios.

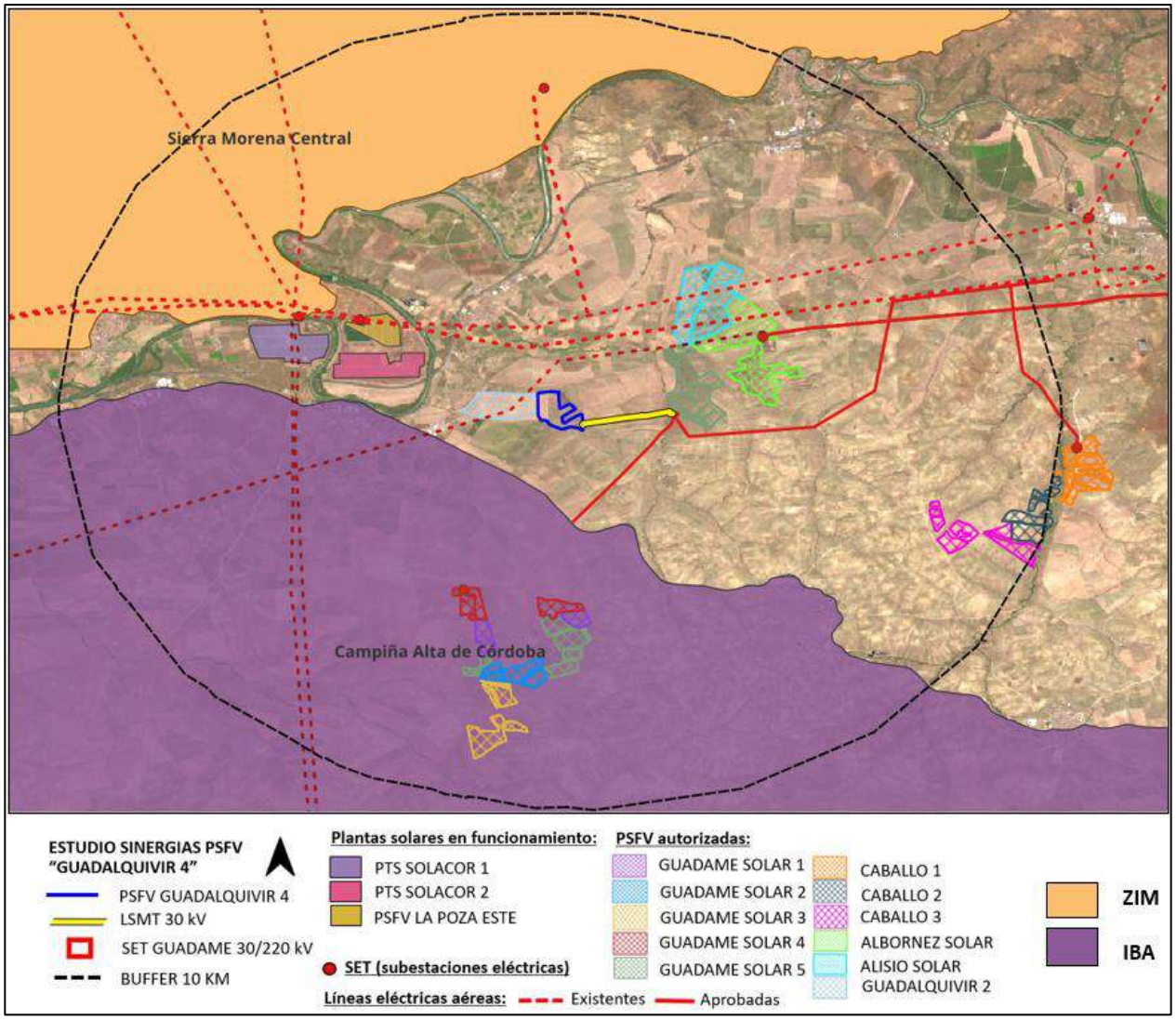


Figura 21. ZIMs e IBAs presentes en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Ámbitos de aplicación de planes de recuperación y conservación de especies amenazadas

Se analiza en este capítulo la inclusión dentro de algún ámbito de aplicación de planes de recuperación y conservación de especies amenazadas, describiendo la situación de la zona de estudio con respecto a los ámbitos de aplicación de estos planes:

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Lince Ibérico**. En la zona de estudio existen dos zonas potenciales de conservación del lince ibérico, sin embargo, ni la PSFV

Guadalquivir 4, ni el resto de PSFV contempladas en la zona de estudio se encuentran en dichas zonas potenciales de conservación.

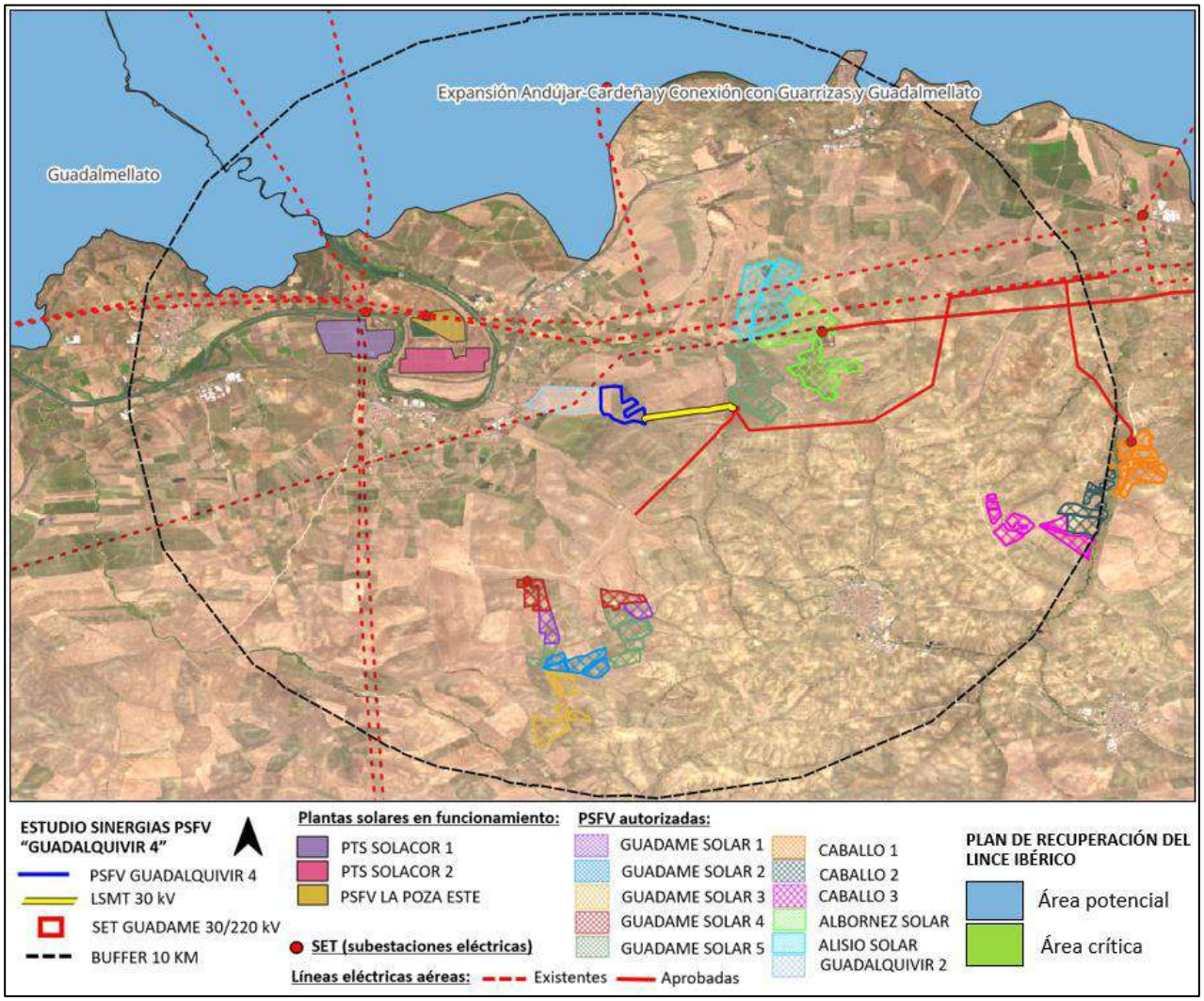


Figura 22. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del lince ibérico en la zona de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Asimismo, se ha consultado el visor cartográfico del Proyecto Life+IBERLINCE, donde puede observarse el Área de Distribución de lince y los atropellos constatados. Según los datos registrados, no hay constancia de ningún atropello en la zona de implantación de la PSFV Guadalquivir 4, así como en ninguna otra de las PSFV contemplada en la zona de estudio, aunque sí en zonas próximas al norte y noroeste. Teniendo en cuenta estos datos, y que la zona de estudio se localiza entre dos áreas de distribución para la especie, Guadalmellato y Andújar-Cardeña, podría darse la presencia puntual y ocasional de la especie en la zona correspondiente a desplazamientos entre estas dos áreas.

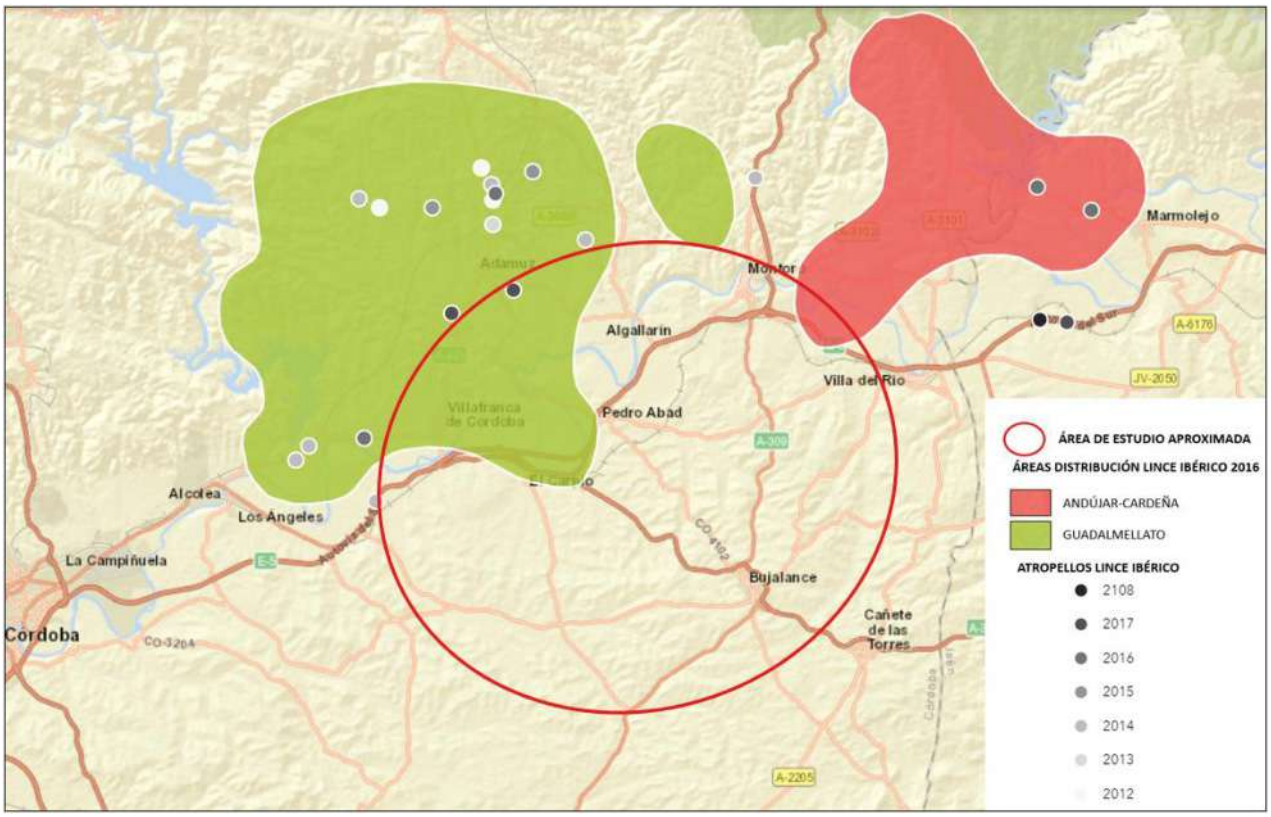


Figura 23. Áreas de distribución del lince ibérico y atropellos registrados entre 2010 y 2018 en la zona de estudio: Life+IBERLINCE)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial**. El ámbito de aplicación de este plan lo encontramos al norte y noroeste de la zona de estudio. Las infraestructuras contempladas se localizan, en su mayoría, fuera del ámbito de aplicación, incluyéndose en él únicamente la PTS Solacor 1.

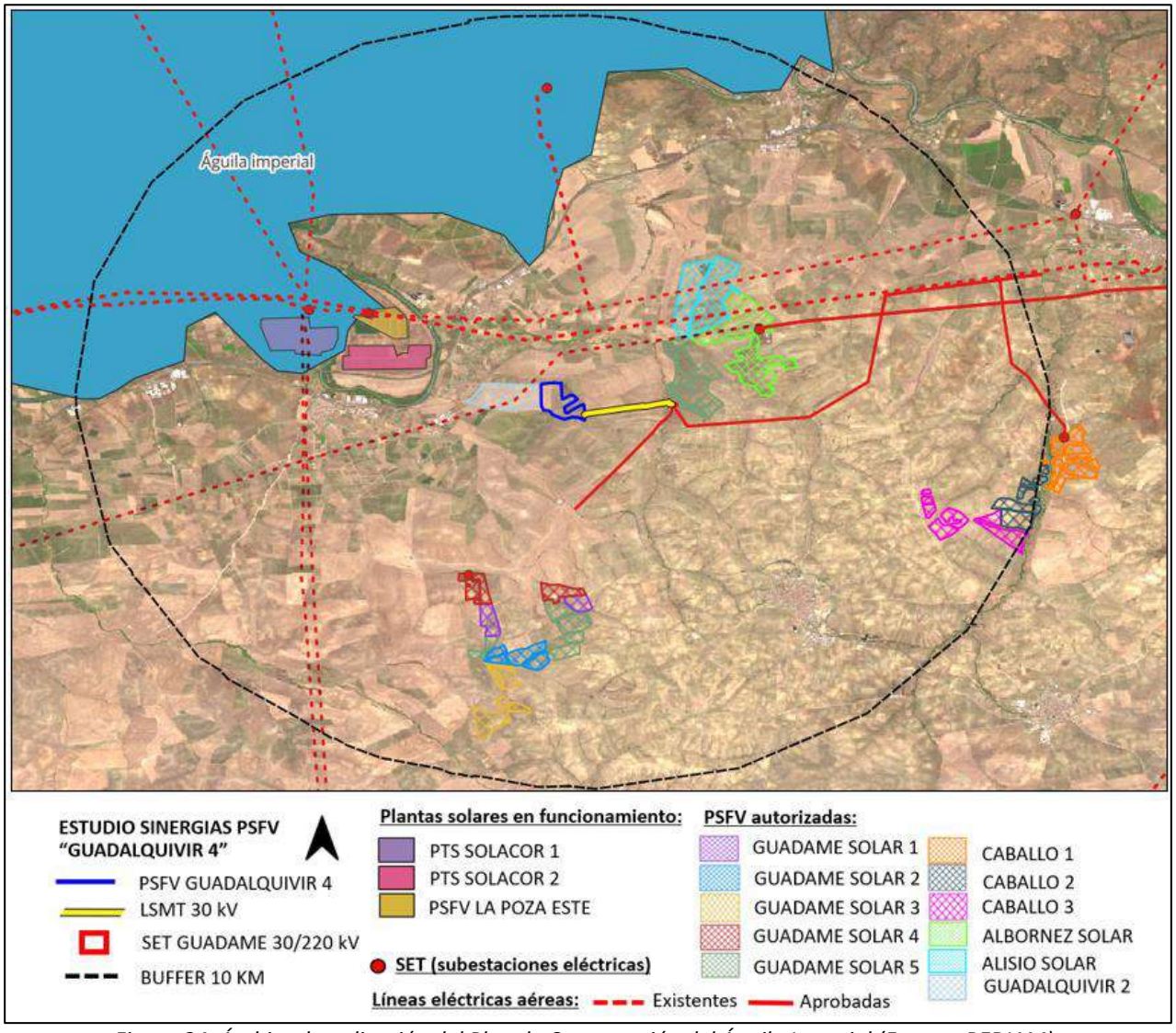


Figura 24. Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Águila Imperial (Fuente: REDIAM)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias.** La zona de estudio solapa con parte del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de las Aves Esteparias para la avutarda, el sisón y el aguilucho cenizo. De las infraestructuras contempladas en el ámbito de estudio de estudio, únicamente las localizadas en la ZONA 3 (PSF Guadame 1-2-3-4-5 sur) coinciden con esta zona de conservación, si bien las PSF mencionadas se localizan en olivar, hábitat poco propicio para el desarrollo de las mencionadas especies esteparias.

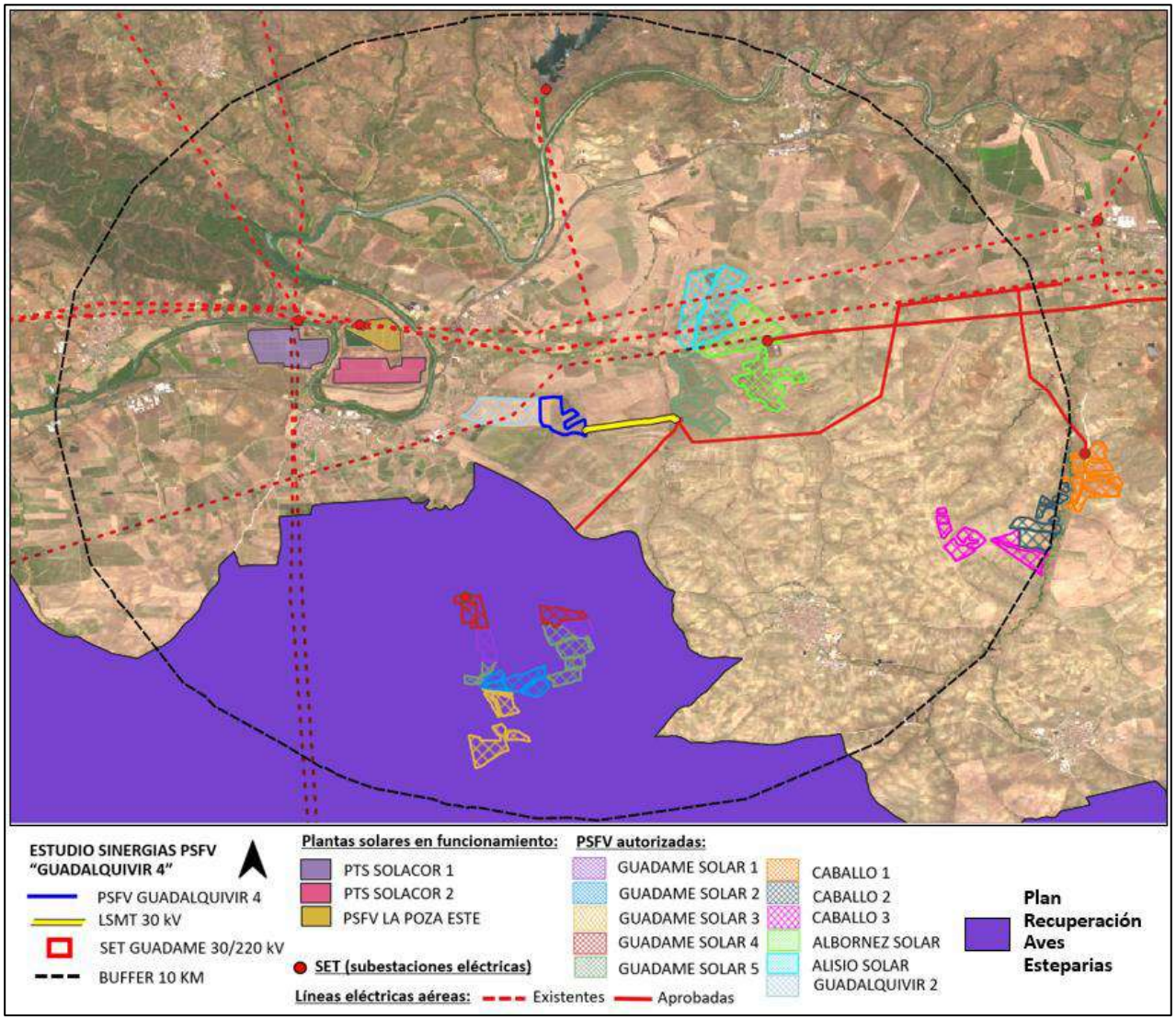


Figura 25. Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias (Fuente: REDIAM)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas**. La zona de estudio queda fuera y bastante alejada del ámbito de aplicación de este plan. Sin embargo, se debe tener en cuenta la presencia en la zona de estudio de una zona de alimentación de aves necrófagas. En la ZONA 1 de estudio, la PTS Solacor 2 y la PSFV La Poza Este solapan con dicha área de alimentación. En la ZONA 2 de estudio solapan con esta área la PSFV Alisio Solar y el vallado norte de la PSFV Albornez Solar. La ZONA 3 y ZONA 4 no coinciden con esta área de alimentación de aves necrófagas.

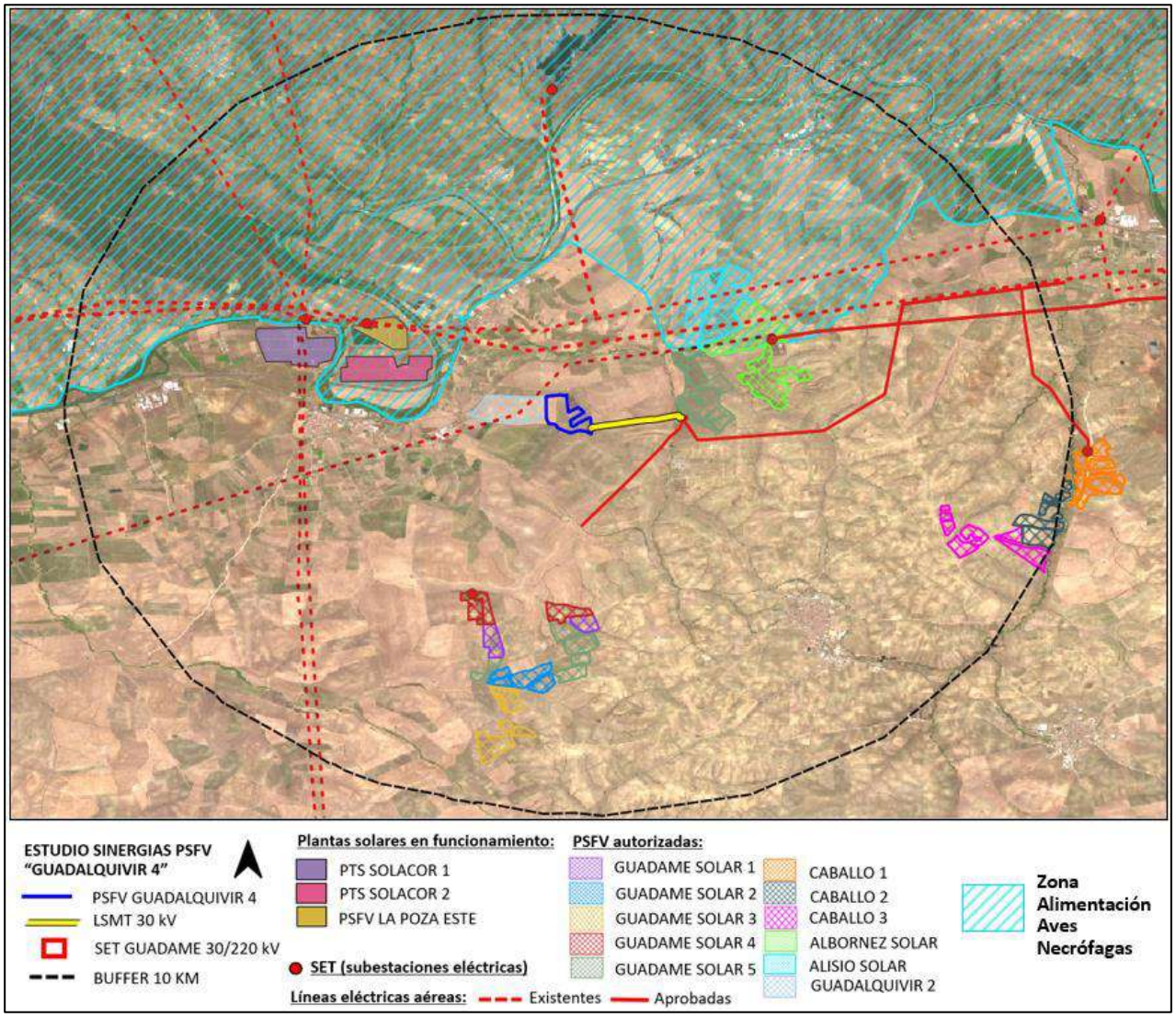


Figura 26. Zona de alimentación de aves necrófagas (Fuente: REDIAM)

- **Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.** La zona de estudio queda fuera del ámbito de aplicación de dicho plan.

Inventario de lugares importantes para la conservación de anfibios y reptiles

Las cuadrículas donde se ubica la zona de estudio no están incluidas en este inventario.

3.7 PAISAJE

Descripción

En la zona de estudio encontramos 3 tipos de paisaje diferenciados:

- Laderas y valles de la Sierra Morena al Guadalquivir, al norte.
- Vegas del Guadalquivir, Genil y Guadalete, en la zona central.
- Campiñas andaluzas, al sur (subtipo cerealísticas y olivareras).

A excepción de las instalaciones ya existentes, la PSFV Guadalquivir 4, así como el resto de plantas solares consideradas en el análisis, se encuentran en zonas con paisaje del tipo campiña andaluza, más concretamente del subtipo de campiña cerealista y olivarera.

Las campiñas andaluzas constituyen un tipo de paisaje muy común en la depresión bética, especialmente al sur del Guadalquivir. Su estructura se conforma por tres rasgos: relieve suavemente alomado sobre materiales margo-arcillosos (buenos suelos para labor), aprovechamiento agrícola dominante (secano, con avance de regadío) y poblamiento concentrado en grandes núcleos en emplazamientos dominantes (atalayas, hitos destacados en la composición).

Se diferencian tres subtipos, en función de los aprovechamientos dominantes, las formas de explotación y por la imagen regional que transmiten:

- Campiñas olivareras.
- Campiñas cerealistas.
- Campiñas de viñedo y olivar.

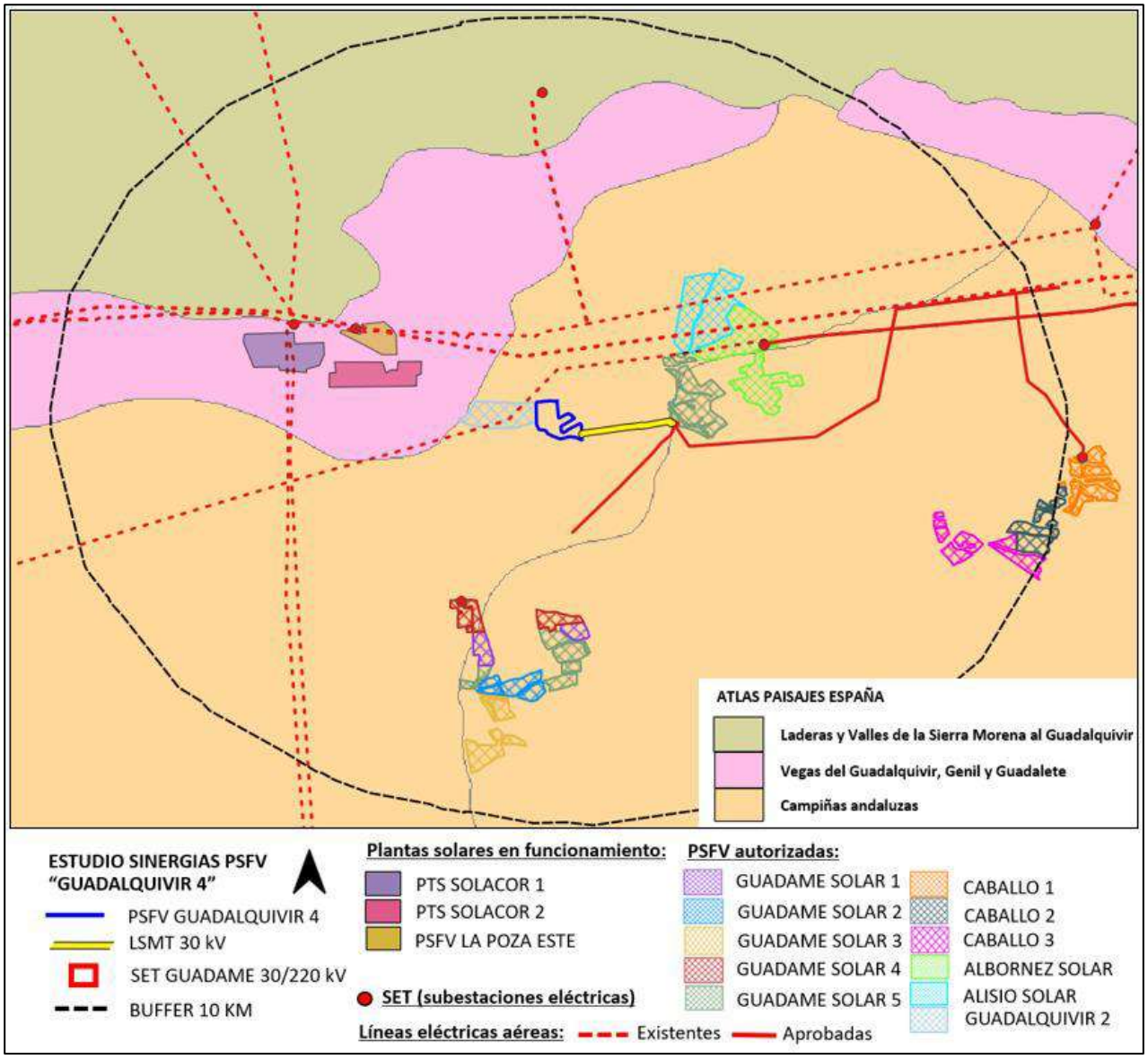


Figura 27. Tipos de paisajes en la zona de estudio (Fuente: Atlas de los paisajes de España (MAPAMA), elaboración propia)

Visibilidad de las PSFV

Para valorar el impacto paisajístico que la zona de actuación ejerce sobre el territorio emplearemos el "Mapa de Accesibilidad Visual Ponderada" proporcionado por el Sistema de Visibilidad de Andalucía de REDIAM, a través de este se identifican zonas para cada punto del territorio, el impacto visual de una determinada intervención.

En la imagen observamos el impacto visual que la implantación del proyecto ocasiona sobre las zonas más próximas, mediante una escala de colores.

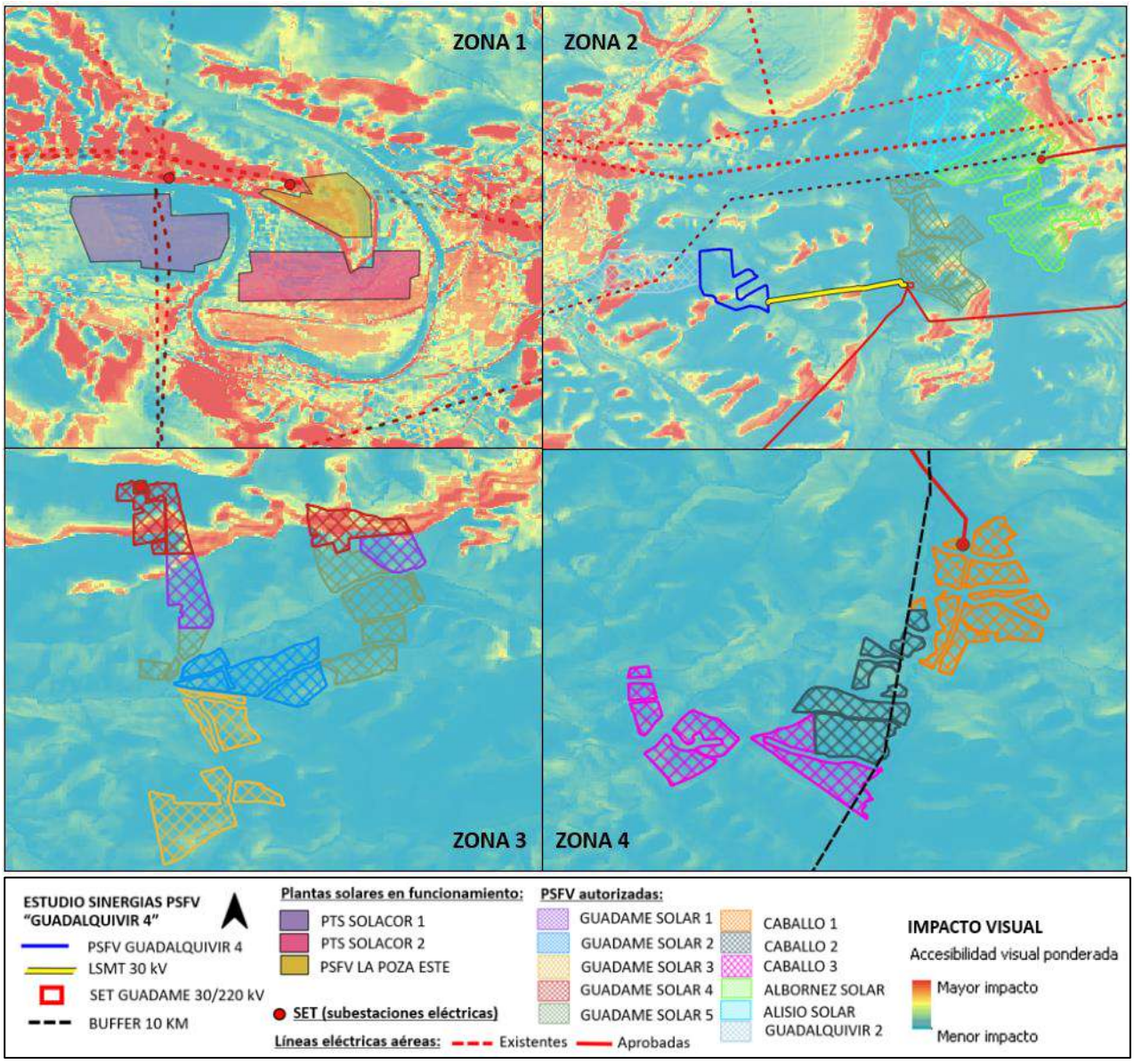


Figura 28. Accesibilidad visual ponderada a 0 m, en la zona 1, zona 2, zona 3 y zona 4. (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 1

Como se puede observar en la imagen y analizado el mapa de accesibilidad visual, las plantas solares de la zona de estudio se caracterizan por una visibilidad media-alta, al localizarse junto a la A-4 y muy cercanas a los núcleos de El Carpio y Pedro Abad.

Zona 2

La zona de localización de infraestructuras y sus zonas anexas a ésta poseen un impacto visual catalogado como bajo en la mayor parte de la superficie analizada. Únicamente los puntos más

elevados de las PSF Guadame 5 (norte), Guadalquivir 4 y Guadalquivir 2 podrían tener una visibilidad alta, debido a la orografía de la zona, que dispone de laderas orientadas hacia el núcleo de Pedro Abad, orientado hacia el oeste.

Zona 3

La zona posee un impacto visual catalogado como bajo, en toda la superficie ocupada, con una franja de impacto visual media/alta en la zona norte, coincidiendo con las zonas más elevadas del terreno.

Zona 4

La zona posee un impacto visual catalogado como bajo, en toda la superficie ocupada.

3.8 VÍAS PECUARIAS

En el ámbito del estudio se identifican varias vías pecuarias, siendo las más relevantes por su proximidad a las instalaciones consideradas, las siguientes:

Zona 1

Las vías pecuarias que podrían verse afectadas por los vallados de las PSFV de la ZONA 1 de estudio, son las siguientes:

- PTS Solacor 1: Vereda de la Barca.

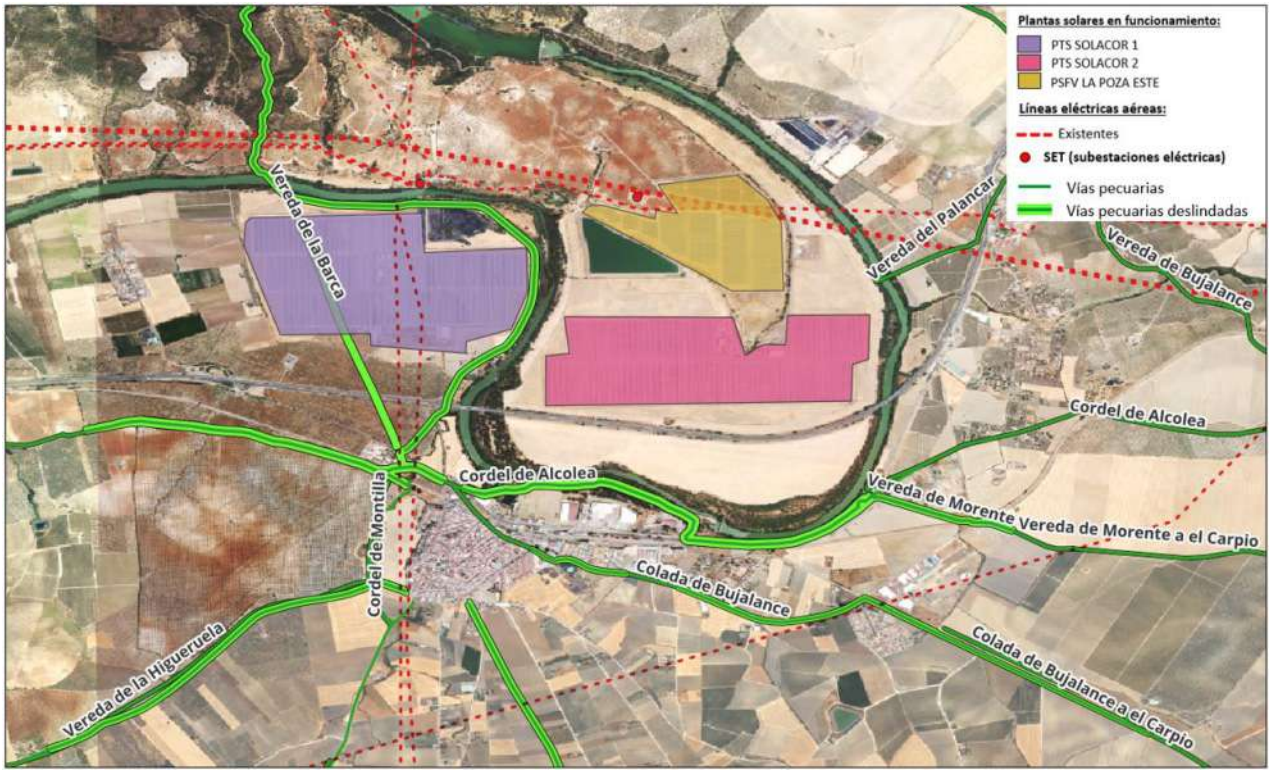


Figura 29. Vías pecuarias en la Zona 1 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 2

Las vías pecuarias que podrían verse afectadas por los vallados de las PSFV de la ZONA 2 de estudio, son las siguientes:

- PSFV Guadalquivir 4: Vereda de Morente a El Carpio y Vereda de Bujalance a Pedro Abad
- PSFV Alisio Solar: Colada de Nebrilla.
- PSFV Albornez Solar: Cordel de Camino de Córdoba.
- PSFV Guadame 5 norte: Cordel de Alcolea.

El vallado de la PSFV Guadalquivir 4 se ha diseñado teniendo en cuenta el ancho legal de la Vereda de Morente a El Carpio (21 m).

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha

retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

En este sentido, la RESOLUCIÓN DEL DELEGADO TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL DE CÓRDOBA, POR LA QUE SE CONSIDERA NO SUSTANCIAL LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUADALQUIVIR 2", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BUJALANCE (CÓRDOBA), PROMOVIDO POR LA ENTIDAD GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L., donde se resuelve favorablemente la modificación de la PSFV "GUADALQUIVIR 2" en lo que respecta a la línea de evacuación y cuyo trazado afecta a la Vereda de Morente a El Carpio, confirma este supuesto, es decir, que el futuro deslinde de la vía pecuaria se llevaría a cabo por el mencionado camino.

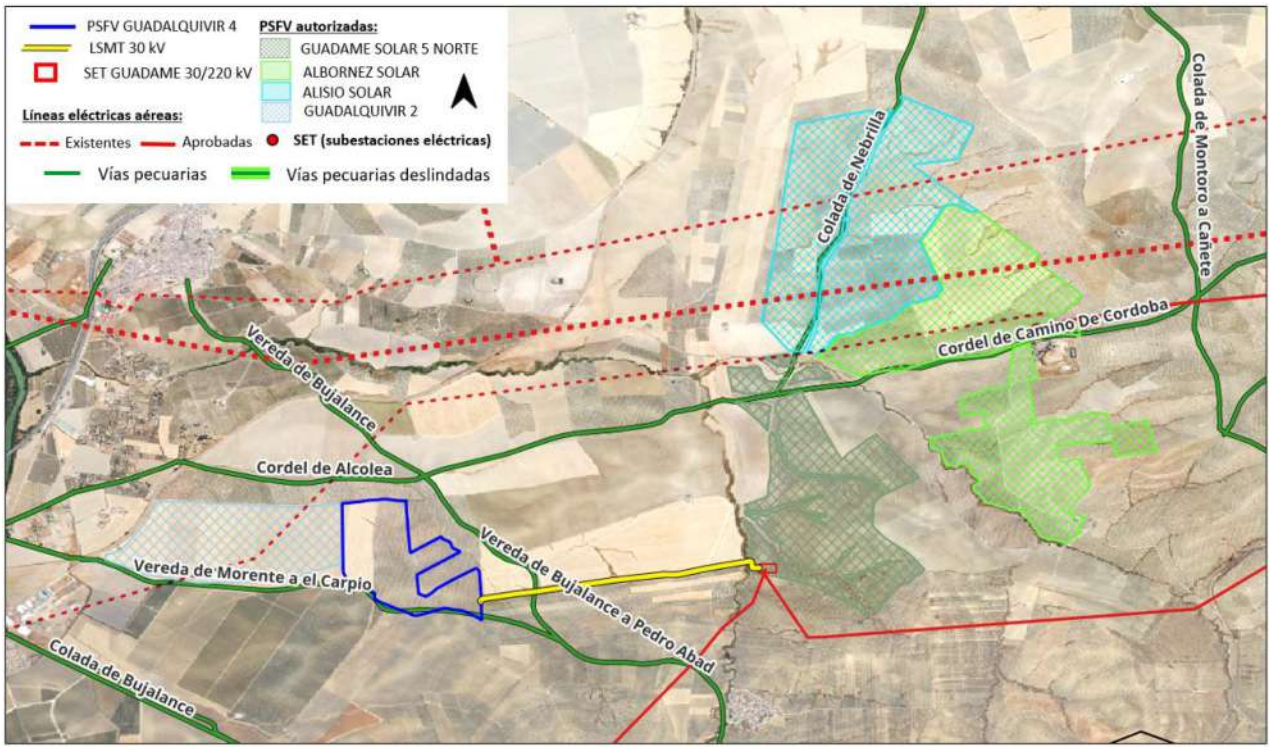


Figura 30. Vías pecuarias en la Zona 2 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 3

Las vías pecuarias que podrían verse afectadas por los vallados de las PSFV de la ZONA 3 de estudio (PSFV Guadame 1-2-3-4-5 sur), son las siguientes:

- Vereda de Jaén.

- Vereda de Córdoba a Cañete.
- Vereda de Bujalance a Córdoba.
- Vereda de Montilla a Bujalance.

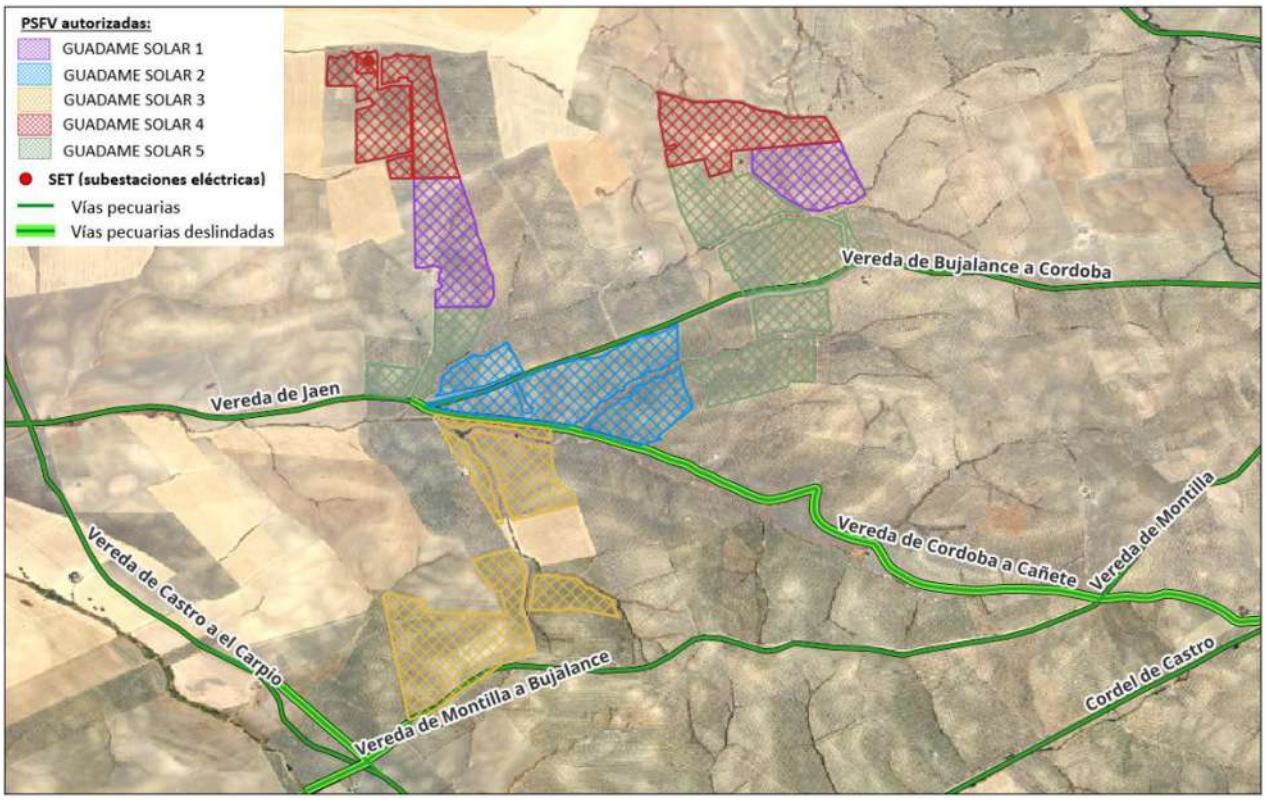


Figura 31. Vías pecuarias en la Zona 3 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

Zona 4

Las vías pecuarias que podrían verse afectadas por los vallados de las PSFV de la ZONA 4 de estudio (PSFV Caballo 1-2-3), son las siguientes:

- Vereda del Pozo de las Yeguas.
- Verea de Lopera.
- Vereda de Cañete a Villa del Río.

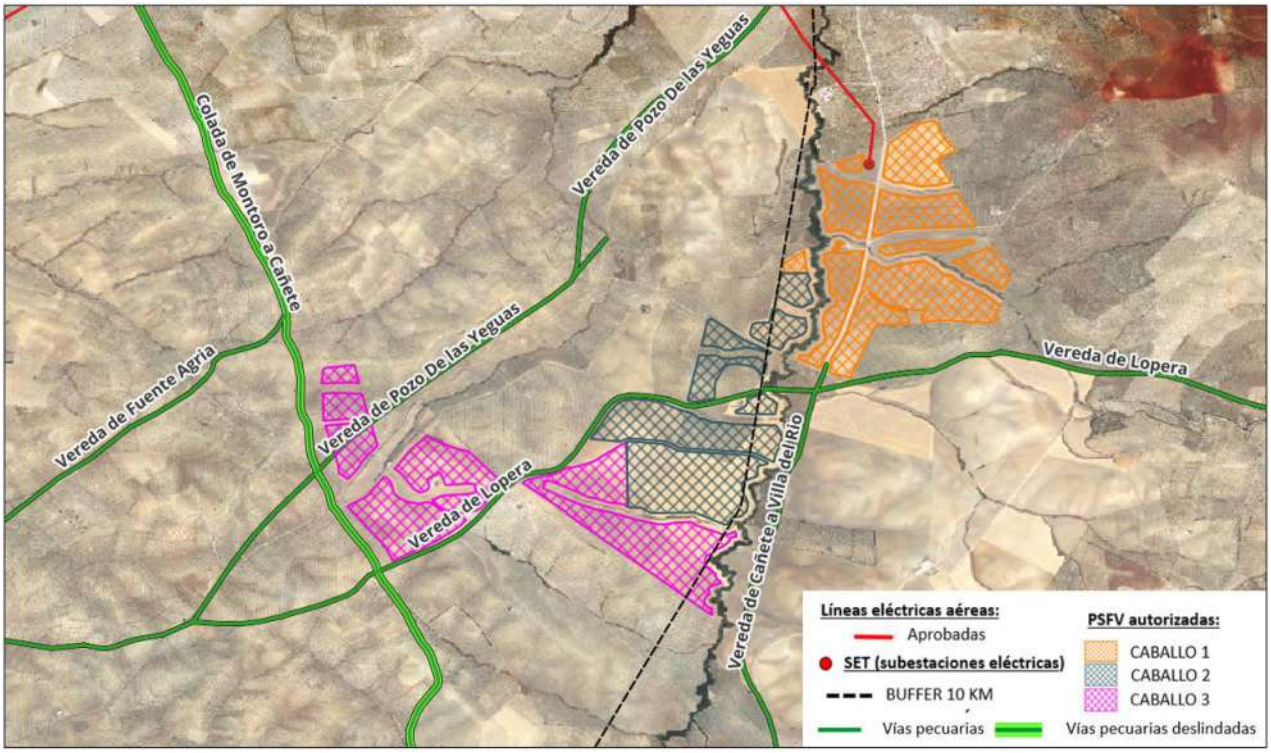


Figura 32. Vías pecuarias en la Zona 4 de estudio (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

3.9 EDIFICACIONES

No existen cortijos o edificaciones rurales que puedan verse afectadas en la zona de estudio.

3.10 PATRIMONIO

De acuerdo a la cartografía referente al patrimonio facilitada por IDEAndalucía, no se localizan elementos de interés que puedan interferir con el proyecto.

No obstante, se realizará un estudio arqueológico en el ámbito de los proyectos, con el fin de identificar y, en su caso, registrar y documentar las posibles evidencias arqueológicas que puedan verse afectadas por las infraestructuras de la PSFV Guadalquivir 4.

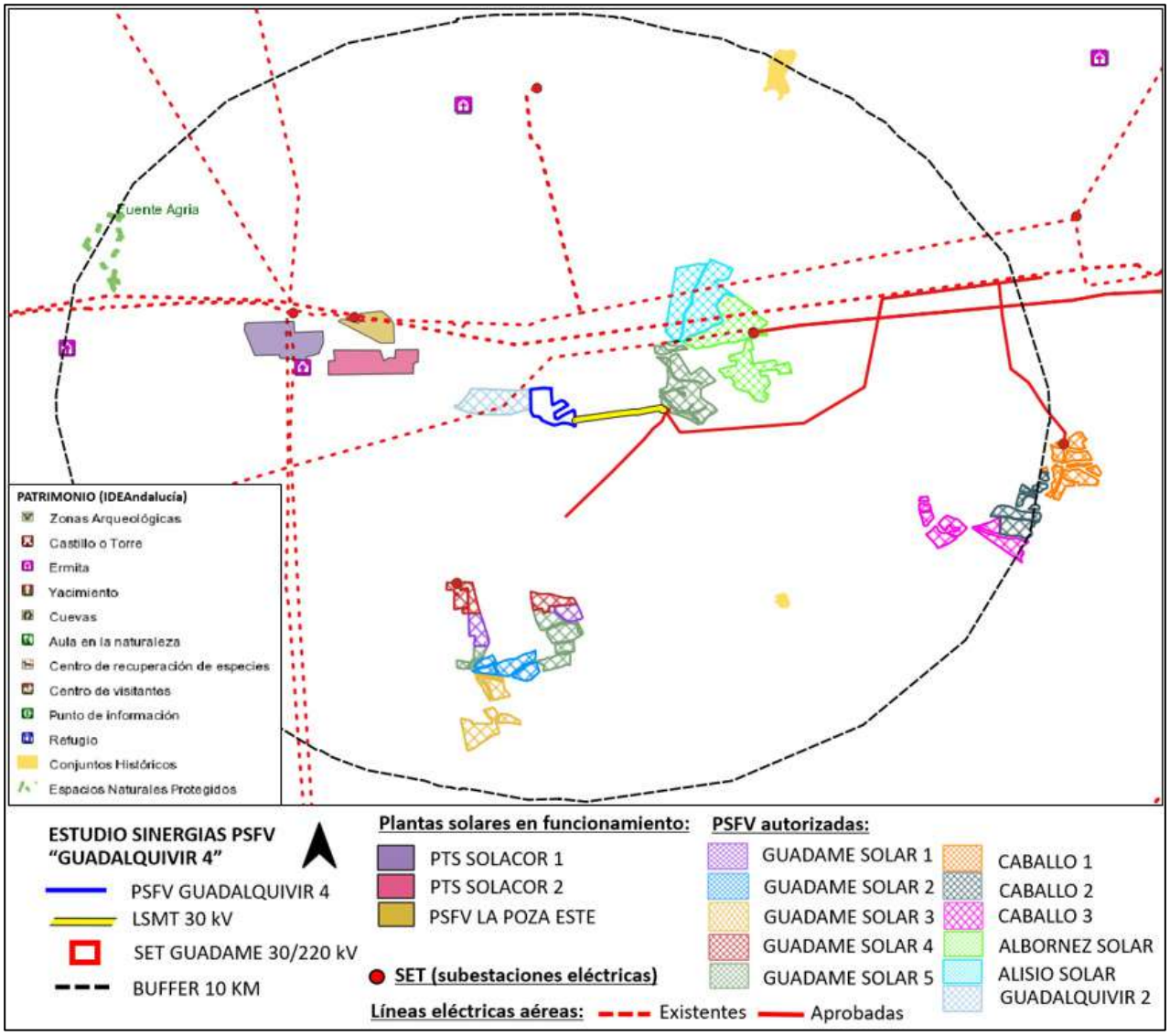


Figura 33. Patrimonio en el ámbito de estudio (Fuente: IDEAndalucía, elaboración propia)

4 EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS

En el contexto del presente apartado, podemos definir **sinergia** como: "El resultado 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."

Para identificar los potenciales impactos sinérgicos del conjunto de los proyectos analizados y centrar así el análisis en los que se consideran relevantes, se parte de una caracterización previa de impactos debidos exclusivamente los proyectos considerados.

- Impactos (sinérgicos o no) que se excluyen del análisis: impactos positivos e impactos negativos pero que se valoran como no significativos en el caso de los proyectos considerados.
- Impactos significativos para los que no se identifican efectos sinérgicos.
- Impactos significativos para los que se identifican potenciales efectos sinérgicos, pero que sólo se manifiestan de esta manera en el entorno más inmediato del emplazamiento del proyecto (recinto de la planta e inmediaciones).
- Impactos significativos con potenciales efectos sinérgicos que se manifiestan en un ámbito mayor que los anteriores, donde por lo tanto pueden concurrir los impactos debidos a los proyectos considerados. Son estos los impactos que se someten a un análisis específico en el presente apartado.

Se ha construido una tabla de impactos en la que se distinguen los siguientes casos:

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO
ATMOSFERA	Emisión de contaminantes atmosféricos. Emisión de polvo Emisión de ruido Emisión de luz	Emisión de contaminantes atmosféricos. Emisión de polvo Emisión de ruido Emisión de luz
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación del suelo Contaminación del suelo Modificación de la morfología del terreno Generación de residuos	Ocupación del suelo Contaminación del suelo Modificación de la morfología del terreno Generación de residuos
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales Afección a cauces naturales Afección a la escorrentía natural Contaminación de acuíferos Generación de aguas residuales	Contaminación de las aguas superficiales Afección a cauces naturales Afección a la escorrentía natural Contaminación de acuíferos Generación de aguas residuales
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal Afección a flora amenazada Afección a HIC	Eliminación de la cubierta vegetal Afección a flora amenazada Afección a HIC
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos Molestias Mortalidad	Afección a los hábitats faunísticos Molestias Mortalidad
RIESGOS	Incremento de la erosión Ocurrencia de incendios Riesgos de inundación	Incremento de la erosión Ocurrencia de incendios Riesgos de inundación
PAISAJE	Incidencia visual	Incidencia visual
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos	Afección Espacios Naturales Protegidos
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	Contribución al cambio climático
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Creación de empleo Usos del suelo Molestias a la población Impacto sobre la creación de actividades económicas Afección al patrimonio cultural Afección a las vías pecuarias	Creación de empleo Molestias a la población Impacto sobre la creación de actividades económicas Afección al patrimonio cultural Afección a las vías pecuarias

Tabla 10. Tabla de impactos sigérgicos

LEYENDA:

Impacto no significativo o positivo
Impacto no sinérgico o compatible
Impacto sinérgico a escala local
Impacto sinérgico considerando TODOS los proyectos.

A continuación, se describen las razones por las cuales se han determinado los factores identificados en la tabla anterior.

4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

No se disponen de datos relativos a las fechas de comienzo y finalización de las obras de las distintas instalaciones, para poder valorar adecuadamente la coincidencia temporal de dichas obras. En este sentido, se valoran de la forma más restrictiva posible, es decir, que la fase de construcción de todas las PSFV consideradas, las subestaciones y líneas compartidas son coincidentes. Aclarar que para la fase de construcción no se tienen en cuenta las infraestructuras ya ejecutadas y en funcionamiento, como pueden ser las existentes en la zona 1 (PTS Solacor 1, PTS Solacor 2 y PSFV La Poza Este).

4.1.1 CONTAMICIÓN ATMOSFÉRICA.

El principal impacto sobre la contaminación atmosférica, que puede llegar a tener efecto sinérgico con los efectos producidos por otras instalaciones es aquel que se produce por el aumento de los niveles de polvo, derivado de actividades como el movimiento de tierras, la presencia de personal y maquinaria y la eliminación de la cubierta vegetal.

La sinergia en este aspecto debe ser valorada con respecto a la coincidencia temporal de las obras en las diversas plantas, hecho este difícil de valorar sin un cronograma de los proyectos, además de que se encuentran en diferentes fases administrativas, no obstante, se valorarán de la forma más restrictiva posible, es decir, que coincidan la construcción todas las infraestructuras proyectadas. En este sentido cabe también señalar la localización espacial de los proyectos considerados, localizándose en diferentes términos municipales, en muchos casos distantes entre sí, aunque sí existen agrupaciones de proyectos en las distintas zonas consideradas.

En cualquier caso, las emisiones de polvo serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias de viento, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento, si bien pueden considerarse imperceptibles a 100 m de la obra.

Los efectos producidos por estas partículas son variados y van desde molestias a núcleos de población y afecciones a vías de comunicación próximas, hasta daños a la fauna, a la vegetación o a los cauces de los arroyos cercanos.

Otra incidencia que previsiblemente se puede producir sobre la calidad del aire es la emisión de contaminantes químicos y gases (CO_2, SO_X y NO_X principalmente) procedentes de los motores de explosión de maquinaria y vehículos.

En este caso, podría darse un efecto sinérgico para todas las PSFV consideradas e infraestructuras de evacuación.

Por lo tanto, se considera este impacto sinérgico relacionado con la emisión de polvo como **SIGNIFICATIVO**.

4.1.2 CONTAMICIÓN POR RUIDO.

Todo proceso constructivo lleva aparejado, de modo inherente, un aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona y la población residente en zonas habitadas próximas, como para los propios trabajadores.

Durante la fase de construcción de los proyectos del ámbito de este estudio se llevarán a cabo acciones de desbroce, movimiento de tierras, tránsito de maquinaria, etc., que conllevarán un aumento de los niveles sonoros, máxime cuando las PSFV se localizan próximas entre sí y se prevé una coincidencia temporal en la fase de construcción. Por lo tanto, se considera este impacto sinérgico como **SIGNIFICATIVO**.

4.1.3 AFECCION AL CIELO NOCTURNO.

No se prevé iluminación nocturna, por lo que el efecto se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

4.1.4 MODIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL TERRENO.

Por lo general, las diversas PSFV se integran con la orografía existente y no se plantea corrección topográfica.

Asimismo, las zonas de mayor pendiente y muchas de las áreas de mayor altitud se excluyen de la instalación de módulos fotovoltaicos.

El efecto se considera como **COMPATIBLE.**

4.1.5 COMPACTACIÓN DEL SUELO

Durante la fase de construcción, el movimiento y trasiego de maquinaria, las cimentaciones de infraestructuras energéticas y edificios y las actividades relacionadas con el suministro y descarga de materiales, pueden suponer la alteración del grado de compactación de los suelos sobre los que se desarrollan.

En base a la superficie afectada por los proyectos objeto de estudio y al carácter muy puntual y recuperable de estas afecciones, se considera que los efectos acumulativos sobre la pérdida de calidad del suelo son **COMPATIBLES.**

4.1.6 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Todo movimiento de maquinaria implica un potencial riesgo de contaminación del suelo, a través de derrames accidentales o escapes de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...).

Además, el hormigonado de las cimentaciones o la obra civil de los edificios, pueden provocar la contaminación por vertidos accidentales.

Sin embargo, dado el carácter fortuito y, en todo caso muy local de estos vertidos accidentales, unido a la aplicación de las medidas preventivas propuestas en los respectivos estudios de impacto ambiental de los proyectos, y aplicación de los respectivos Estudios de Gestión de Residuos, se considera que el impacto es **COMPATIBLE**.

4.1.7 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Las obras de construcción de las distintas plantas generarán diversa tipología de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, contando cada PSFV con su propio sistema de gestión y tratamiento de residuos.

En todo caso, no se prevé generación de efectos sinérgicos, sino una suma de cantidades generadas, por lo que se valora como **COMPATIBLE**.

4.1.8 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

El desarrollo de las obras puede producir afecciones sobre el suelo derivadas de los posibles derrames accidentales que puedan producir vehículos o maquinaria. Estos derrames podrían

implicar una contaminación de las aguas presentes en el suelo, dispersándose por escorrentía y/o infiltración.

La única posibilidad de afectar con vertidos de sustancias contaminantes a estos elementos del medio físico es la ocurrencia de un accidente. Los tipos de accidentes que pueden generar vertidos de sustancias contaminantes desde la maquinaria que interviene en obra con potencial afección a cauces y aguas subterráneas son: la rotura de manguitos de fluido hidráulico, rotura de depósito de combustible, pérdidas de lubricantes y fluido hidráulico o derrames en operaciones de mantenimiento. La probabilidad de que suceda este tipo de accidentes es muy baja, y en su caso implicarían un volumen de vertido muy limitado dado el tipo de maquinaria que se empleará en las obras. Por ejemplo, el depósito de fluido hidráulico de una retroexcavadora de gran potencia (70 kW) tiene 7,6 litros de capacidad.

En general, se considera la contaminación de las aguas superficiales un impacto no sinérgico o **COMPATIBLE**, dada la baja actividad de la maquinaria.

4.1.9 AFECCIÓN A CAUCES NATURALES

El principal impacto sobre la hidrología puede producirse por las actuaciones a desarrollar durante la fase de construcción en zonas cercanas a cauces públicos.

Este efecto se relaciona con las posibles modificaciones que puedan sufrir los cauces como consecuencia de la ejecución de las obras de construcción del proyecto. Estas alteraciones podrían incurrir en la interrupción temporal de su funcionalidad por acumulación de materiales o por la modificación de sus condiciones naturales (características fisiográficas de su lecho, orillas o taludes, etc.), que a su vez podría incidir en una acentuación del riesgo en caso de avenidas por fuertes precipitaciones.

Los cauces de agua afectados por las instalaciones son de escasa entidad y se corresponden con arroyos innominados, con caudal sólo en épocas de lluvias.

Del mismo modo, los cauces atravesados por las líneas eléctricas soterradas son de escasa entidad y se producirá el cruce en época estival, en zonas desnudas de vegetación, en el tramo más estrecho del cauce.

En cuanto a las líneas aéreas, el diseño actual de las mismas considera los cursos naturales, excluyéndolos de todo tipo de intervención, por lo que no se espera afección sobre este recurso.

Criterios de diseño del proyecto:

- El diseño del proyecto considera la red de drenaje natural y artificial de las parcelas, salvaguardando unas distancias suficientes de las zonas potencialmente inundables o encharcables.
- Se ha minimizado la intersección de elementos lineales del proyecto con los arroyos innominados (cruces de caminos y zanjas subterráneas).
- La distribución e instalación de los seguidores solares, así como de cualquier otro elemento próximo a los cauces presentes en los recintos vallados, se llevarán a cabo respetando en todo momento la servidumbre de dichos cauces.

Por lo general, se consideran **SIGNIFICATIVOS** las posibles afecciones sinérgicas a la hidrología, dada la acumulación de proyectos sobre un número determinado de arroyos.

4.1.10 AFECCIÓN A LA ESCORRENTÍA NATURAL

Durante las obras de construcción, el paso reiterado de esta maquinaria pesada origina la compactación del suelo, con la consiguiente pérdida de permeabilidad y aumento de escorrentía superficial. Consideramos los impactos sobre la escorrentía natural **COMPATIBLES.**

4.1.11 CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

Teniendo en cuenta que no existen sistemas acuíferos en la zona, se evalúa la afección como **NO SIGNIFICATIVA**.

4.1.12 AGUAS RESIDUALES

Durante la fase de construcción tan sólo se prevé la generación de las aguas residuales de los WC portátiles y casetas de obra para el uso del personal que participe en la construcción de las PSFV. Se retirarán nada más terminar la fase de construcción.

El impacto generado, por tanto, será mínimo y podemos considerarlo **NO SIGNIFICATIVO.**

4.1.13 RIESGOS DE EROSIÓN

Como consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal existente, los movimientos de tierra o las excavaciones y la apertura de los caminos de acceso, los procesos erosivos pueden verse potenciados, especialmente en épocas de lluvias intensas y en las áreas de mayor pendiente.

En los proyectos de estudio solamente se perderá suelo en aquellas zonas en las que se van a realizar obras de excavación de carácter lineal (zanjas para la colocación de cables eléctricos, caminos de acceso) y/o de carácter puntual sin que éstas tengan más consecuencias que la propia desaparición de suelo en aquellos lugares en los que se ejecuta alguna de las tareas descritas.

Cabe destacar que los proyectos de construcción de las nuevas infraestructuras energéticas y líneas eléctricas considerados tienen en cuenta la creación de una adecuada red de drenaje para evitar escorrentías y afecciones por erosión. Además, en todos ellos se contemplan también las oportunas medidas correctores que faciliten la recuperación del suelo y de la cubierta vegetal en las zonas afectadas y no ocupadas definitivamente por los distintos elementos que los integran.

Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, acumulativo, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, y recuperable. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión puntual y la probabilidad de aparición baja. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

4.1.14 RIESGOS DE INUNDACIÓN

Todas las PSFV han considerado las zonas inundables (periodo de retorno de 500 años) en el diseño del proyecto y se ha evitado colocar estructuras fijas en dichas zonas, por lo que no existen riegos de inundación. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO.**

4.1.15 RIESGOS DE INCENDIO

Otro efecto previsible en la fase de construcción es el aumento del riesgo de incendios, como consecuencia del trasiego de maquinaria y las actuaciones de obra (cortes y soldaduras, presencia de generadores de electricidad, acopio de materiales inflamables…). Este riesgo es especialmente importante en las áreas forestales o cultivos leñosos, donde el índice de combustibilidad de la vegetación es alto. El incremento en el riesgo de incendios será máximo si se ejecutan las obras durante el estío.

Sin embargo, aun en el caso más desfavorable de que las obras de las nuevas infraestructuras en fase de tramitación coincidieran parcial o totalmente en el tiempo, la distancia entre ellas es suficiente para limitar la posible propagación de un incendio.

Todas las obras contarán con "Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales" cuyo cumplimiento será obligatorio y estará supervisado por el director de obra y el responsable ambiental.

Teniendo en cuenta la aplicación de medidas correctoras y de seguridad durante la fase de obras que superan a las que habría si no se hubiesen ejecutado, el efecto acumulativo se evalúa como **NO SIGNIFICATIVO**.

4.1.16 EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN, LA FLORA Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La construcción de las nuevas infraestructuras energéticas conlleva afecciones a las formaciones vegetales existentes en su zona de implantación debida a la eliminación de ejemplares como consecuencia del desbroce previo a la realización de las obras. Resulta necesario desbrozar en todas las zonas de ocupación permanente: en los accesos, en las áreas de implantación de módulos fotovoltaicos, en el área ocupada por las zanjas de interconexión y de evacuación y en la zona de ubicación de las SET.

La ocupación permanente del suelo por parte de las plantas solares y SET compartidas genera destrucción o transformación del hábitat. Una superficie de actuación pequeña en un emplazamiento puede suponer un efecto pequeño sobre el hábitat de una especie o grupo faunístico de interés. Pero la integración de varios proyectos puede sumar una cantidad de hábitat considerable cuyo efecto suponga una afección más notoria para la especie.

Teniendo en cuenta la vegetación existente, expuesta en apartados anteriores, no es previsible afección a la vegetación natural, ya que es prácticamente inexistente en la localización de las infraestructuras consideradas. En todo caso, se producirá una afección a los cultivos existentes en las parcelas de implantación, que se corresponden con cultivos herbáceos de secano y regadío, así como olivar.

Para valorar los efectos sobre la destrucción de la vegetación, afección a flora de interés y afección a Hábitats de Interés Comunitario, se han identificado estos factores, concluyendo que son inexistentes en el ámbito de estudio, por lo que la afección se considera como **NO SIGNIFICATIVO**

y **COMPATIBLE** en el caso de la afección a la vegetación real, atendiendo a la inexistencia de la misma en el ámbito de afección de todas las PSFV consideradas e infraestructura de evacuación.

4.1.17 EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Las comunidades faunísticas terrestres son, en general, muy sensibles a las variaciones en su estructura que pueden suponer la alteración de sus equilibrios poblacionales e incluso, en el caso más extremo, la desaparición de especies como consecuencia de la ejecución de proyectos de infraestructuras. La ocupación del suelo por las instalaciones proyectadas puede afectar al hábitat de determinadas especies, ya sea a través de una pérdida neta de superficie o de una fragmentación y disminución en la calidad del mismo por la alteración de la estructura vegetal y el sustrato. De igual manera, la construcción de las instalaciones puede causar perturbaciones potenciales y efectos directos de las obras sobre ejemplares y poblaciones, sus refugios, madrigueras, etc., con mayor incidencia durante el periodo de la reproducción.

Durante esta fase de construcción, las principales afecciones sobre la fauna se van a producir tanto por la presencia de la maquinaria y del personal en la zona, como por las obras asociadas a la construcción de las instalaciones que integran el proyecto. Movimientos de tierra y ocupación del suelo, van a ser los elementos que incidirán con mayor intensidad sobre la fauna terrestre local.

Respecto a los planes de recuperación de especies amenazadas, se analiza el solape o no de las PSFV consideradas:

- Aves esteparias: PSFV Guadame 1-2-3-4-5-sur.
- Águila imperial ibérica: PTS Solacor 1.
- Aves necrófagas (zona de alimentación): PTS Solacor 2, PSFV La Poza Este. PSFV Alisio Solar y el vallado norte de la PSFV Albornez Solar.

Además, la mayoría de la superficie de la zona de estudio es hábitat del aguilucho cenizo, identificándose núcleos de nidificación en el entorno. Se analizarán los impactos acumulativos y sinérgicos de la posible destrucción/pérdida de hábitat o de las distintas afecciones (colisión, electrocución, molestias, etc.) que puedan provocar las estructuras de las plantas y de las LAT´s existentes en su conjunto, y que pueden considerarse, a priori, como **SIGNIFICATIVO.**

En cuanto a las molestias ocasionadas durante la construcción, es evidente que, en caso de solaparse esta fase en las infraestructuras proyectadas, la afección sinérgica por molestias a la fauna es igualmente **SIGNIFICATIVA**, si bien estará muy reducida temporalmente, y finalizarán al término de las obras.

Finalmente, no es de esperar una mortalidad significativa de la fauna, habida cuenta de las medidas correctoras que suelen imponerse en este tipo de construcciones, y a la limitada comunidad faunística existente en la zona de estudio. Por lo tanto, la afección sinérgica sobre mortalidad se valora como **COMPATIBLE**.

4.1.18 INCIDENCIA VISUAL

Durante la fase de construcción son varias las acciones del proyecto generadoras de efectos potenciales sobre el paisaje derivados de alteraciones en la morfología, texturas y atributos formales de otros componentes ambientales cuya composición, en definitiva, generan la matriz paisajística. Entre estos componentes destacan la morfología del terreno y la cubierta vegetal, por lo que las actuaciones que más inciden sobre el paisaje en la fase de construcción son las relacionadas con las alteraciones de mayor entidad en ambos medios: los movimientos de tierra, la eliminación de cubierta vegetal existente o la generación de nuevos volúmenes por acopio de materiales sobrantes. Este conjunto de acciones genera cambios en la morfología del terreno, alteraciones en la textura de la cobertura del sustrato e interrupciones en el patrón cromático del entorno, que son perceptibles a escala local y tienen un carácter necesariamente temporal.

Las alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil se valoran principalmente de forma cualitativa, ya que integran un conjunto de variables no necesariamente parametrizables (que tienen que ver con la sensibilidad del observador y el significado atribuido a los cambios percibidos), aunque podría apoyarse en la cuantificación de las actuaciones previamente citadas como aproximación a la intensidad de la alteración (volúmenes de tierra extraídos, superficie de cubierta vegetal eliminada, etc...) y su relación con su exposición visual.

Por lo general, la afección visual en la mayoría de las zonas y PSFV consideras es baja-media, si bien existen algunas áreas puntuales (zonas más elevadas) cuya afección visual es media-alta.

Por lo tanto, se valora la afección sinérgica como **SIGNIFICATIVA** en la fase de construcción.

4.1.19 ESPACIOS NATURALES PROTEGICOS

La inexistencia de espacios naturales protegidos en la zona de estudio e implantación de las distintas infraestructuras, conlleva que valoremos la afección como **NO SIGNIFICATIVA**.

4.1.20 CAMBIO CLIMÁTICO

La afección sobre el cambio climático se considera **COMPATIBLE**.

4.1.21 EMPLEO

Las actividades de instalación y transporte de materiales supondrán una demanda de puestos de trabajo específicos, lo que conlleva un efecto muy positivo de carácter temporal. El empleo estimado durante la construcción para cada instalación puede rondar los 150-200 trabajadores durante un año (teniendo en cuanta una ratio de 4 empleos por cada Mw y una PSFV de 40-50 Mw).

Teniendo en cuenta esta situación, nos encontramos ante un impacto claramente **POSITIVO**.

4.1.22 USOS DEL SUELO

La construcción de las nuevas infraestructuras energéticas conlleva una transformación del uso del suelo. En el presente caso, cambiará de un uso agrario, a un uso industrial, con la evidente pérdida de producción de suelo fértil para la comarca.

Si bien la productividad de los suelos de implantación de las distintas infraestructuras es baja, para el caso de las herbáceas de secano, podemos considerar que los terrenos ocupados por olivar tienen una productividad media.

No obstante, la superficie afectada es de 1.614 ha para todas las infraestructuras consideradas, se considera poco significativa respecto al total de superficie agrícola disponible en los municipios afectados y en toda la comarca en general. Concretamente, los 8 municipios afectados por las distintas infraestructuras estudiadas, disponen de un total de 133.737 ha en producción (fuente: IECA, SIMA), por lo que la construcción de las PSFV solo afectaría al 1,07% de la superficie cultivada.

En este sentido, se considera que la afección es **NO SIGNIFICATIVA**.

4.1.23 MOLESTIAS A LA POBLACIÓN

En cuanto a las posibles molestias a la población que puedan producir las actividades de instalación y transporte, se consideran mínimas y compatibles, debido a la corta duración de las actividades y al bajo número de viviendas de la zona.

Las obras de instalación de los diferentes elementos que componen el proyecto tendrán una incidencia temporal sobre la fluidez y la seguridad en el tráfico en los accesos a la actuación, aunque serán de corta duración por lo limitado de los materiales a transportar.

Dada la temporalidad, la lejanía a núcleos poblados y las actividades a realizar, podemos considerar la incidencia de la fase de construcción y desmantelamiento como **COMPATIBLE**.

4.1.24 IMPACTO SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La afección directa por la implantación de las plantas fotovoltaicas supone la sustitución de la superficie de la planta, ocupadas por cultivos herbáceos y olivar.

No obstante, la fase de instalación del proyecto que nos ocupa propiciará, además de un incremento de los empleos mencionados en el apartado anterior, un aumento de actividades económicas en la zona, sobre todo de aquellas que impliquen una participación directa o indirecta en el proceso: seguridad, paquetería, gestión de residuos, repuestos, eliminación de la cubierta vegetal y la maleza perimetral, etc. Esta actividad económica revertirá de manera positiva en las empresas locales durante toda la fase de construcción y también en la diversificación general del sistema productivo.

Por otra parte, durante el tiempo previsto de ejecución de la obra tendrá lugar un aumento en el consumo de servicios locales, fundamentalmente bares, restaurantes y establecimientos hoteleros (hoteles, hostales, pensiones o apartahoteles).

El impacto en la economía local, incluso comarcal, debido a la existencia de las distintas PSFV puede acumularse y suponer un beneficio mayor que la presencia de una única planta, pudiéndose favorecer la generación de un entramado de empresas y servicios especializados en el sector de las energías renovables.

De esta forma, el impacto se considera como **SIGNIFICATIVO** de carácter **positivo**.

4.1.25 AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

Las labores de construcción de las instalaciones y más concretamente, los trabajos de explanación, excavación y movimientos de tierra en la parcela de implantación, podrían ocasionar una afección al patrimonio paleontológico, arqueológico o etnológico en caso de aparecer restos no catalogados en esta ubicación.

Mencionar, que tal y como está prevista en la legislación y en el procedimiento de autorización ambiental de cada una de las plantas y resto de infraestructuras, se ha procedido a identificar, cartografiar y delimitar los yacimientos existentes. En este sentido, no se espera una afección significativa sobre el patrimonio cultural, por lo que se evalúa la afección sinérgica como **COMPATIBLE**.

4.1.26 AFECCIÓN A LAS VÍAS PECUARIAS

Consideramos la incidencia de este impacto como **COMPATIBLE**, ya que no se produce la ocupación del Dominio Público Pecuario sobre las vías pecuarias existentes.

4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

4.2.1 CONTAMICIÓN ATMOSFÉRICA.

En fase de funcionamiento no se espera contaminación atmosférica de ningún tipo, ya que las instalaciones no emiten contaminantes, por lo que la afección se considera como **NO SIGNIFICATIVA**.

4.2.2 CONTAMICIÓN POR RUIDOS.

Durante el funcionamiento, la presencia de las distintas PSFV en un ámbito geográfico reducido puede generar efectos acumulativos, en lo referente a la emisión de ruidos. Estos ruidos pueden estar generados por los distintos componentes que configuran las instalaciones: motores, transformadores, etc., por lo que se considera la afección como **SINÉRGICA**.

En todo caso, cada uno de los proyectos considerados incluye una Estudio Acústico que valora la afección durante la fase de funcionamiento. En el caso de la PSFV Guadalquivir 4, dicho estudio concluye que no existirá afección acústica en esta fase. Se considera el impacto descrito como **COMPATIBLE.**

4.2.3 AFECCION AL CIELO NOCTURNO.

No se prevé iluminación nocturna, por lo que la afección es **NO SIGNIFICATIVA**.

4.2.4 OCUPACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO

En la fase de funcionamiento no se realizarán tareas de compactación y la ocupación dará continuidad al proceso iniciado en la fase de instalación, es decir, que la ocupación del suelo queda restringida a los elementos constructivos cimentados, como lo son los centros de transformación y otros edificios auxiliares de escasa entidad (oficina, etc.). Se consideran los impactos descritos como **COMPATIBLES.**

4.2.5 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Durante el funcionamiento de las distintas instalaciones, los únicos fluidos que podrían provocar contaminación del suelo son los derivados del mantenimiento de la misma. No obstante, se recuerda que no se utilizarán herbicidas ni productos limpiadores de los paneles, por lo que las posibles sustancias contaminantes con capacidad para contaminar el suelo son muy limitadas.

Por su parte, los transformadores repartidos dentro de la instalación, contienen una cantidad significante de aceite mineral dieléctrico que se utiliza por sus características refrigerantes para el confinamiento de los transformadores de potencia en un cubeto estanco. En uso normal, este aceite tendrá una vida muy larga, ya que será sometido a pruebas periódicas para corregir la presencia de sustancias no deseadas. Su confinamiento en una cuba hermética hace que, durante su funcionamiento normal, no implique riesgo alguno.

Cualquier vertido accidental del aceite del transformador se corregirá construyendo bajo los mismos una cubeta con el fin de recoger los posibles fluidos que caigan. De esta forma el riesgo de contaminación del suelo se verá significativamente reducido.

Hay que tener en cuenta la contaminación de carácter puntual y accidental del suelo por aceites e hidrocarburos durante el mantenimiento y vigilancia de las plantas fotovoltaicas y SET compartidas, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Será compatible ya que es accidental, muy puntual y proveniente de un número reducido de vehículos.

Se considera la afección que sobre la contaminación del suelo pueda tener la fase de funcionamiento como **COMPATIBLE**.

4.2.6 MODIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL TERRENO

El terreno no sufrirá variación alguna respecto a las ya indicadas para la fase de instalación, es por ello que consideramos el impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

4.2.7 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de funcionamiento, la generación de residuos en términos absolutos será muy limitada y mucho más reducida en cantidad que en la fase de instalación.

Los residuos se limitarán a:

- Restos de poda y broza cuando se realicen las labores de mantenimiento de la vegetación.
- Residuos peligrosos procedentes del cambio de aceite de los centros de transformación y algunos residuos puntuales del mantenimiento de las instalaciones: envases vacíos contaminados y absorbentes contaminados.
- Residuos no peligrosos, en muy bajas cantidades, que provendrán de los embalajes (cartón, madera y plástico) del mantenimiento puntual de las instalaciones (cambio de elementos deteriorados por otros, etc.).

Respecto a la evaluación de efectos sinérgicos en relación a la producción de residuos de las distintas instalaciones, mencionar que se trata de una suma de cantidades, por lo que se considera la afección como **COMPATIBLE**.

4.2.8 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La contaminación del suelo en los términos descritos en el apartado anterior puede conllevar a una contaminación del agua presente en el suelo y dispersarse por escorrentía superficial o subterránea. En general, se consideran **COMPATIBLES** los impactos sobre el agua, excepto la eventual contaminación del mismo por vertido accidental de sustancias peligrosas, que se consideraría como moderado, dada la baja actividad de la maquinaria.

4.2.9 AFECCIÓN A CAUCES NATURALES

La afección a cauces y zonas inundables durante la fase de funcionamiento del proyecto se derivaría de una prolongación en el tiempo de la alteración de los cursos de agua vista en la fase

de construcción, por parte de los elementos proyectados. Dado que no existe afección directa más allá de las obras de paso, únicamente podría producirse este efecto por permanencia de materiales extraídos o la no retirada de los elementos de defensa de cauces temporales que pudieran haber sido utilizados durante la fase de construcción, así como por el uso de los vados practicados.

Los cauces más próximos no se verán alterados directamente por la instalación y funcionamiento de la planta fotovoltaica, así como las zonas potencialmente inundables asociadas a ellos, gracias a la inclusión de estos condicionantes en la fase de diseño. Además, las posibles afecciones puntuales derivadas de la fase de construcción, se verían remediadas antes de la fase de funcionamiento, tras la aplicación efectiva de las medidas correctoras oportunas.

Las obras de paso, correctamente dimensionadas y debidamente mantenidas, no deberían incurrir durante la vida útil del proyecto en un incremento del riesgo de inundación o encharcamiento, ni tampoco en una afección directa a la morfología de los cauces ni de su comportamiento hidráulico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se considera como **COMPATIBLE** la afección del proyecto a los cauces naturales.

4.2.10 AFECCIÓN A LA ESCORRENTÍA NATURAL

La instalación permanente de los paneles solares podría afectar a la escorrentía superficial, significando un aumento de la misma, que supondría la formación de regueros puntuales y un mayor riesgo de erosión.

No obstante, se prevé en el proyecto la construcción de un adecuado sistema de drenaje pluvial mediante cunetas perimetrales con el fin de conducir las aguas de lluvia y de escorrentía a los drenajes naturales que delimitan la actuación, evitando el transporte de sedimentos.

Teniendo en cuenta estas cuestiones, el impacto considerado sería **COMPATIBLE**.

4.2.11 CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

Habida cuenta de la inexistencia de sistema acuífero, se considera el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

4.2.12 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Durante el funcionamiento de las instalaciones se producirán aguas residuales de los aseos existentes, que serán conducidos a depósito estanco para su posterior retirada por gestor autorizado. Los aseos serán utilizados exclusivamente para el personal de mantenimiento de las instalaciones. El depósito será el modelo DAF 3.500 de Remosa estanco o similar. Se instalará una tubería de ventilación, salida de gases, para evitar problemas de olores.

Respecto a la acometida para el agua potable, simplemente se instalará un depósito que se rellenará periódicamente.

La generación de aguas residuales supone un impacto **COMPATIBLE**

4.2.13 AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

Durante el funcionamiento de la instalación fotovoltaica eléctrica el impacto sobre la vegetación será muy escaso. El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los módulos fotovoltaicos o al vallado perimetral se realizará con medios manuales o mecánicos, evitándose la aplicación de herbicidas.

Atendiendo al escaso alcance del impacto podemos considerarlo **NO SIGNIFICATIVO**, si bien se prevé una evolución positiva de la vegetación dentro de cada uno de los recintos de las distintas PSFV, máxime cuando se proyecta una restauración paisajística y vegetal.

4.2.14 AFECCIÓN A LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS

El ámbito de ocupación de las PSFV puede funcionar como una barrera para el normal movimiento de la fauna terrestre en la zona, especialmente en atención a aquellos taxones más discretos, por la existencia de un viario nuevo, la presencia de los paneles fotovoltaicos y del cerramiento perimetral, aun siendo este definido como permeable para los animales que se mueven por tierra.

Se valora el impacto sinérgico como **SIGNIFICATIVO**.

4.2.15 MOLESTIAS

Una vez finalizada la fase de instalación, la fase de funcionamiento implica menos actividad directa sobre las parcelas, por lo que podemos considerar la afección de la actuación como **NO SIGNIFICATIVA.**

4.2.16 MORTALIDAD

Los posibles efectos acumulativos sobre la mortalidad directa por colisión contra el vallado o las líneas eléctricas aéreas considerados en este estudio, se valora como **SIGNIFICATIVO**.

No obstante, cabe señalar que la mayoría de las líneas proyectadas de los proyectos considerados son soterradas. Concretamente, la evacuación de las PSFV Guadalquivir 4 es soterrada.

4.2.17 INCREMENTO DE LA EROSIÓN

Durante la fase de funcionamiento se puede producir un incremento de la erosión ya que se produce un aumento de la superficie impermeable derivado de la presencia de los módulos fotovoltaicos, así, el agua de escorrentía estará más concentrada en determinados puntos (entre los paneles) pudiendo producirse una mayor erosión en esas áreas. Esta situación se agrava por el hecho de no contar con una cobertera vegetal que retenga las aguas, sobre todo, en un momento inicial, hasta que se recupera una mínima cubierta vegetal (especies espontáneas, ruderales y anuales).

No obstante, la limitada pendiente del área de estudio y la escasez de precipitaciones minimiza el riesgo de que se produzca una sobreerosión lo suficientemente significativa como para desmantelar el suelo y llegar a producir desertificación o inundaciones en áreas anexas. De este modo, consideramos el impacto **COMPATIBLE.**

4.2.18 OCURRENCIA DE INCENDIOS

Una vez evaluado este riesgo, se deduce que los componentes que integran los proyectos no generarán un impacto considerable en la ocurrencia de incendios. Las masas arbóreas se localizan a mucha distancia de los posibles elementos que podrían provocar una chispa o un cortocircuito capaz de provocar un conato de incendio. Además, las instalaciones y los distintos elementos que la componen estarán preparados para evitar chispas y/o cortocircuitos y cada instalación dispondrá de medidas oportunas para evitar incendios forestales, en el hipotético caso de ocurrir.

Se trata de un impacto **COMPATIBLE.**

4.2.19 RIESGOS DE INUNDACIÓN

No se registra en el área de estudio riesgo de inundabilidad que pueda desarrollarse durante la fase de funcionamiento, por lo que se trata de un impacto **NO SIGNIFICATIVO.**

4.2.20 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE

Los efectos visuales relacionados con la pérdida de la calidad paisajística se producen motivados por la propia presencia de los paneles y resto de elementos de las PSFV y de las líneas aéreas. Se trata de un efecto negativo, dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla, pero que la acumulación de los mismos los hace muy visibles. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuando mayor sea la superficie de los proyectos considerados y que el impacto visual será menor en cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentren los observadores.

En este sentido, consideramos el impacto paisajístico de la actuación como **SIGNIFICATIVO**.

4.2.21 AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Considerando que no existen Espacios Naturales Protegidos, se considera la afección como **NO SIGNIFICATIVO**.

4.2.22 CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones de GEI ahorradas por el funcionamiento del proyecto corresponden a las que se hubieran producido al generar la misma cantidad de energía que produce la planta fotovoltaica con la combinación de tecnologías de generación eléctricas que configuran el parque de generación de la España peninsular. Para ello se utiliza el factor de emisión del mix de generación eléctrico, que es publicado anualmente por el operador del sistema eléctrico, ya que varía con la climatología y estructura del parque de generación de cada año. En 2019, para la España peninsular, este factor de emisión fue de 0,19 tCO_2eq/MWh, (fuente Estadísticas del sistema eléctrico español. REE 2019).

La generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables como la fotovoltaica, permite bajar la huella de carbono en el mix de generación eléctrica, y por lo tanto es una de las principales líneas estratégicas para la reducción de gases de efecto invernadero y freno del cambio climático.

La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero impide la acumulación de estos gases en la atmósfera, y reduce la generación de efectos sinérgicos por acumulación de partículas e interacción con la radiación solar y factores climatológicos.

Durante la fase de funcionamiento, podemos afirmar que las instalaciones contribuyen de forma positiva a disminuir la contaminación atmosférica en comparación con otras fuentes de energía, que utilizan combustibles fósiles para la generación de electricidad. Se contribuye asimismo de forma muy favorable a la disminución del cambio climático, ya que se evita la emisión de grandes cantidades de CO_2 y otros contaminantes.

De esta manera, consideramos que el impacto sobre el cambio climático es **POSITIVO.**

4.2.23 CREACIÓN DE EMPLEO

Durante la fase de funcionamiento, el aumento de empleo estable para las actividades de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas será de 0,1 empleos por MW instalado, lo que **supone un total de 4,3 empleos fijos directos aproximadamente**. Además, se generará un importante número de empleos indirectos.

Las actividades que necesitarán mano de obra, son las siguientes:

- Tareas de mantenimiento de la planta.
- Tareas de mantenimiento del terreno y finca.
- Seguridad del emplazamiento.
- Tareas de gestión y planificación.
- Gestión de residuos.
- Reposición de piezas y elementos (ferretería, etc.).

Se prevé que la mayoría de empleos generados, tanto directos como indirectos, sean de ámbito local y comarcal.

Este impacto será considerado **POSITIVO.**

4.2.24 MOLESTIAS A LA POBLACIÓN

Las posibles molestias a la población durante la fase de funcionamiento se limitan al posible acceso a la PSFV para labores de mantenimiento y el ruido que puedan generar las instalaciones. El

carácter puntual del impacto, en el primer caso; y la lejanía respecto a viviendas del segundo, hace que podamos considerarlo un impacto **COMPATIBLE**.

En cuanto a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se espera un impacto positivo en la población del área de estudio debido a un incremento significativo de la seguridad y de las condiciones de prestación de suministro eléctrico, que revertirá en una mejora de la calidad de vida de la población abastecida.

4.2.25 IMPACTO SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Ya en la fase de instalación hablábamos de un impacto económico **positivo** que no hará sino afianzarse en la fase de funcionamiento.

4.2.26 AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

Durante la fase de funcionamiento no habrá afección alguna sobre el patrimonio, tratándose de un impacto **NO SIGNIFICATIVO.**

4.2.27 AFECCIÓN A LAS VÍAS PECUARIAS

Durante la fase de funcionamiento no se producirá afección sobre las vías pecuarias detectadas, por lo que se considera el impacto como **NO SIGNIFICATIVO.**

4.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS.

De acuerdo con las conclusiones de la valoración de efectos potenciales e impactos residuales debidas exclusivamente a los proyectos considerados y teniendo en cuenta las características de las instalaciones proyectadas y del medio en el que se insertarán, se identifican los siguientes elementos ambientales y territoriales como aquellos principalmente susceptibles de verse afectados.

- Emisión de polvo, en fase de construcción.
- El ruido, en ambas fases.
- Los cauces naturales, en fase de construcción.
- La fauna, por afección a hábitats faunísticos y molestias en fase de construcción. En fase de funcionamiento por afección a hábitats y mortalidad, por el efecto combinado de presiones

sobre las especies por pérdida o deterioro de su hábitat o barrera en sus desplazamientos y muerte directa de ejemplares por accidentes de colisión con vallados perimetrales y líneas aéreas.

- El paisaje, en ambas fases, por el incremento en la intrusión visual de elementos alóctonos.
- La contribución al cambio climático, en fase de funcionamiento, ya que se evita la emisión de grandes cantidades de CO_2 y otros contaminantes.
- Las actividades económicas, ya que la ejecución y funcionamiento de varias instalaciones puede mejorar el tejido empresarial local y comarcal.

Se considera que el resto de los efectos inducidos por cada instalación por separado no tienen capacidad para generar impactos sinérgicos de consideración, en particular por manifestarse a una escala muy local, o por ser nula o muy escasa la contribución específica a los mismos del proyecto analizado. Por ello estos otros impactos no son tratados específicamente en los apartados que siguen.

Emisión de polvo

El principal impacto sobre la atmósfera, en la fase de construcción, que puede llegar a tener efecto sinérgico con los efectos producidos por otras instalaciones es aquel que se produce por el aumento de los niveles de polvo, derivado de actividades como el movimiento de tierras, circulación de maquinaria y vehículos y la eliminación de la cubierta vegetal que se produce en la fase inicial de la obra.

Este impacto, llegaría realmente a ser sinérgico si dichas acciones comentadas anteriormente coinciden temporalmente con acciones similares de los dos proyectos considerados, cuestión que es imposible de valorar pues no se disponen de cronogramas de obra y actuación, además de que los proyectos se encuentran en diferentes fases administrativas.

En cualquier caso, las emisiones de polvo serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias de viento, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento, si bien pueden considerarse imperceptibles a 100 m de la obra.

No obstante, se trata de efectos temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que se considera como **COMPATIBLE**.

Ruido

Tanto en la fase de construcción, como durante el funcionamiento, la presencia de las distintas instalaciones en un ámbito geográfico reducido puede generar efectos acumulativos, en lo referente a la emisión de ruidos. Estos ruidos pueden estar generados por los distintos componentes que configuran las instalaciones: motores, transformadores, etc. Hay que destacar, como en el factor anterior, que es posible la coincidencia temporal de la fase de construcción de las diferentes plantas, hecho este difícil de valorar sin un cronograma de los proyectos. No obstante, se valorarán de la forma más restrictiva posible, por lo que se estima que existe efectos sinérgicos durante la construcción y funcionamiento de las distintas instalaciones.

En el caso de la fase de construcción, estos efectos se consideran partiendo de la base de una simultaneidad durante el desarrollo de las obras, si bien se trata de efectos muy puntuales. Al no existir población cercana ni elementos del patrimonio natural que pudiera verse afectado, se valora como **COMPATIBLE**.

Para la fase de funcionamiento sí podrían existir efectos sinérgicos, si bien se ha comprobado en otras instalaciones que en el límite del vallado el ruido se sitúa en niveles muy por debajo de los 70 dB, por lo que se valora igualmente como **COMPATIBLE**.

Afección a hábitats faunísticos

Este es uno de los factores ambientales que mayores efectos acumulativos puede tener. Efectivamente, la implantación en un mismo territorio de las todas las instalaciones podría generar una disminución de hábitats, efecto barrera, molestias y posible mortalidad.

Las especies generalistas están mejor adaptadas a los ambientes antropizados y serán las que menos se vean afectadas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse afectadas por la presencia de las instalaciones. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población.

A pesar de lo anterior, la presencia de líneas eléctricas y carreteras, sumado todo ello a la intensa actividad agrícola en el ámbito de estudio y que supone una importante antropización del lugar, ofrece menor garantía a la presencia de fauna menos generalista, por lo que la mayoría de las

especies estarán ligadas al medio agrario, acostumbradas en gran medida a la presencia humana y sus infraestructuras, como pueden ser las especies cinegéticas.

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal, no será necesario realizar una sustitución de sustratos, ya que la implantación de módulos mediante hincas, permitirá el crecimiento de la vegetación natural dentro de las instalaciones, ya que se deberá realizar un control del volumen de la misma, asociado a labores técnicas y de seguridad, que permitirá mantener una cubierta vegetal, factor muy positivo tanto para la flora como para la fauna, al encontrar refugio y alimento dentro de las instalaciones.

Aunque, por otro lado, la presencia del cerramiento perimetral, incrementará la fragmentación del territorio, que deberá verse corregida con la instalación de una malla cinegética para cada una de las instalaciones, y el mantenimiento de la vegetación existente en el contorno.

Si bien el desarrollo conjunto de los proyectos puede suponer la alteración de las zonas de refugio y alimentos a numerosas especies de fauna, no supondrá su eliminación total, como es el caso de otras infraestructuras energéticas (termosolares) o lineales (carreteras y líneas eléctricas aéreas).

Por lo tanto, habida cuenta de que **no se destruirá el suelo y se prevé la evolución positiva de la vegetación dentro del vallado**, el funcionamiento de todas las plantas supondrá una reorganización de los territorios de los diferentes individuos, encontrando refugio y alimento entre las estructuras fotovoltaicas.

Respecto al grupo de fauna que puede verse afectado en mayor medida, cabe destacar a la avifauna, ya que la afección a la fauna terrestre existente en la zona, acostumbrada a las actividades antrópicas, será relativamente baja.

En lo que respecta a la avifauna, nos centramos dos grupos de interés,

- Hay constancia de nidificación de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) en la zona de estudio.
- Grandes rapaces: La zona de actuación es un área de expansión del águila imperial (*Aquila adalberti*) que utiliza la zona como cazadero y además constituyen un área de cría de otras rapaces como el águila culebrera (*Circaetus gallicus*).

Poblaciones de aves vulnerables a los efectos sinérgicos

Aguilucho cenizo

El estado de conservación general del aguilucho cenizo muestra una tendencia en Andalucía estable, con 1.396 parejas reproductoras, si bien, según las estimaciones de SeoBirdlife, las poblaciones cordobesas muestran una leve disminución de parejas reproductoras.

Las principales razones del declive de la especie están relacionadas con cambios en el modelo agrícola: en primer lugar, por la conversión de cultivos herbáceos a olivar intensivo y secundariamente por otros cambios de cultivos, puesta en regadío, disminución de barbechos, abandono de cultivos, concentración parcelaria, utilización de agroquímicos, etc.

El Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias señala también otras causas, como las colisiones contra tendidos eléctricos (en particular para la avutarda) y las plantas fotovoltaicas (por la ocupación de cultivos tradicionales).

Otra referencia que se ha considerado es el plan de gestión de algunas Zonas de Especial Protección para las Aves en Andalucía que identifica factores más concretos relacionados además con las prácticas agrícolas.

Las amenazas que identifican los planes de la Administración se recogen a continuación, recogiéndose en rojo las atribuibles a las PSFV consideradas, en verde las que pueden mitigarse y en negro las que no tienen interacción con la construcción y funcionamiento de las PSFV:

AMENAZA	FACTORES	EFECTOS
Cambios de usos del suelo	Transformaciones de regadío e intensificación de cultivos	Modificación profunda del hábitat. Mayor uso de productos agroquímicos. Desarrollo de infraestructuras (balsas, tomas de riego, líneas eléctricas, etc.). Presencia humana más frecuente. Desaparición de las áreas de barbecho.
	Colonización de vegetación leñosa	Abandono de zonas de cultivo. Desaparición del ganado
	Cambio hacia cultivos leñosos	Sustitución de cultivos cerealistas por olivos, almendros o frutales.
	Abandono de prácticas agrícolas tradicionales	Abandono de barbechos.
	Sobreexplotación ganadera	Pérdida de hábitat
Intensificación de la agricultura	Cambios de cultivos e incremento de la superficie parcelaria	Desaparición de linderos parcelarios, setos y vaguadas. Disminuye la disponibilidad de comida, reduce la eficacia en la obtención de alimento. Aumenta mortalidad no natural derivada de actividades de la cosecha y contribuye a aumentar tasas de depredación.
	Productos agroquímicos	Reduce de forma drástica la disponibilidad de insectos y de plantas nutricias.

AMENAZA	FACTORES	EFECTOS
		Uso excesivo de insecticidas puede ocasionar la intoxicación de algunas aves. La presencia de estos productos en las poblaciones de aves esteparias puede afectar a la tasa de fertilidad a largo plazo.
	Cosechadoras	Pérdida de nidales de las especies que hallan nidificando.
Infraestructuras	Carreteras, autopistas, parques eólicos, caminos de nuevo trazado, pistas de aterrizaje, plantas solares y expansión urbana	Barreras que limitan el movimiento de los animales y el intercambio genético. Pérdida de hábitat directa. Pérdida de hábitat disponible por evitación de áreas próximas
	Mortalidad directa	Líneas eléctricas (colisión). Parques eólicos (colisión). Carreteras y caminos (atropellos).
Otros	Molestias por actividades recreativa	Actividades de uso público, deportes con vehículos todo terreno, vehículos aéreos con y sin motor.
	Incremento de las tasas de depredación	Disminución de las poblaciones de presas disponibles. Proliferación de depredadores oportunistas (zorros, córvidos, perros asilvestrados).
	Caza furtiva	Disminución de poblaciones.
	Cambio climático	Amenaza a medio y largo plazo para la distribución y extensión de los ecosistemas esteparios. Modificaciones adicionales de los sistemas agrícola.
LEYENDA: *Amenazas atribuibles a la PSF* *Amenazas mitigables* *Amenazas sin interacción con las PSF*		

Tabla 11. Amenazas para el aguilucho cenizo

Respecto a los cambios de uso del suelo, se recuerda que la comarca está sufriendo un gran proceso transformador, sustituyéndose las parcelas con cultivos de secano por aquellas dedicadas a regadío y, sobre todo, al olivar intensivo, perdiendo paulatinamente, año tras año, gran cantidad de superficie óptima para el desarrollo de especies esteparias.

En el caso concreto de la PSFV Guadalquivir 4, los usos del suelo actuales se corresponden con cultivos herbáceos en regadío y olivar. Únicamente se prevé la eliminación de cultivos de secano en parte del vallado de las PSFV contempladas en la zona 2, zona 3 y zona 4.

Grandes rapaces

La población andaluza del Águila Imperial muestra un crecimiento anual del 5,8% desde 1989, ampliando también su área de distribución. Andalucía contaba 116 parejas en 2019. Sierra Morena es su principal enclave reproductor, con 96 parejas, seguida de Doñana con 9, Cádiz con 5, 2 en la Subbética jienense y 2 en Granada (Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica, 2019).

A este respecto, es importante indicar que ninguna de las áreas de reproducción identificadas coincide con el ámbito de estudio.

En relación con la calidad del ámbito de estudio de los efectos sinérgicos como hábitat para el águila imperial se observa que:

- Presenta carencias de hábitat para la proliferación de especies presa al sur del río Guadalquivir, precisamente donde se instalarían las PSFV.
- Tiene escasa o nula representación de zonas adecuadas para la nidificación.
- Sufre alta presión antrópica.

El Plan de Recuperación identifica varias amenazas para la especie, que se recogen en el cuadro siguiente, en el que se señalan en rojo aquellas que pudieran verse potenciadas como consecuencia de la ejecución de los proyectos analizados:

AMENAZA	FACTORES	EFECTOS
Escasez de presas	Enfermedades del conejo Cambios en el uso del suelo Presión cinegética	Limita la ocupación del territorio Disminuye el éxito reproductivo Favorece el cainismo Aumenta la muerte por desnutrición de jóvenes
Alteración o destrucción del hábitat	Pérdida de zonas de nidificación y dispersión Aislamiento de las poblaciones Disminución de los territorios colonizables Trabajos silvícolas	Pérdida de hábitat disponible Agravamiento de la fragmentación de poblaciones
Mortalidad ocasionada por el hombre.	Electrocución Colisión Veneno Disparos Envenenamiento Contaminación	Pérdida directa de ejemplares
Fracaso reproductivo	Molestias	Abandono del nido, la puesta o los pollos Muerte de juveniles por falta de atención de los progenitores
LEYENDA Amenazadas atribuibles a las PSF Amenazas sin relación con la construcción de las PSF		

Tabla 12. Amenazas para grandes rapaces. Fuente: Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos

De acuerdo con las conclusiones de estos dos apartados, los impactos sinérgicos sobre la fauna en el ámbito de estudio, son los relacionados con la pérdida de hábitat, los efectos directos sobre ejemplares (mortalidad en vallado y línea eléctrica) y los efectos barrera, que pasan a describirse a continuación:

Impactos sinérgicos identificados

Valoración de los impactos sinérgicos por afección al hábitat de aves esteparias

El impacto sobre la pérdida de hábitat de las aves esteparias, concretamente el aguilucho cenizo, se considera **COMPATIBLE** y las PSFV consideradas no contribuyen apreciablemente a la pérdida de hábitat, a saber:

- La mayoría de instalaciones se encuentran fuera del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación del Aves Esteparias. Si bien las PSFV Guadame 1-5 sur, se localizan dentro del mencionado Plan, se ubican principalmente sobre cultivos de olivo, que no representa un hábitat idóneo para las aves esteparias.
- Las PSFV y el resto de plantas solares, tanto existentes al norte del río Guadalquivir, como las cercanas Aliso Solar y Albornez Solar, ocupan un total de 968,16 ha, lo que supone un 0,14 % de la superficie total de afección.
- La evolución de la vegetación en el interior de las PSFV, al disponer de zonas libres mantenidas periódicamente, es muy positiva, por lo que se prevé una mejora en el hábitat de la fauna, pudiendo favorecer un incremento de la biodiversidad, fundamentalmente de invertebrados y el mantenimiento de la población de conejos que pueda estar presente en el terreno.

Asimismo, cabe recordar las medidas protectoras, correctoras y compensatorias que se ejecutarán y se mantendrán durante toda la vida útil de las instalaciones:

- Creación de áreas libres en el interior de las PSFV en barbecho.
- Creación de corredores ecológicos en los laterales de la instalación y en los cursos de agua.
- Implantación de una pantalla vegetal perimetral, para cada una de las PSFV.
- Vallado perimetral cinegético, con la instalación placas señalizadoras y pasos de fauna.
- Instalación y mantenimiento de: majanos, bebederos, nidos de cernícalos, etc.
- Construcción de una charca y reposición de agua en época estival.
- Implementación de las siguientes medidas compensatorias, orientadas particularmente a las aves esteparias.

  - Medidas culturales de gestión agraria.

- Medidas de información, sensibilización y educación ambiental.
- Estudios e investigaciones de interés aplicado a la conservación.
- Entre otras.

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas mencionadas y la escasa proporción de hábitat ocupado por las PSFV y SET compartidas se valora como **COMPATIBLE** la afección sobre las aves esteparias.

Valoración de los impactos sinérgicos por efectos barrera y colisión

Tanto el águila imperial como algunas aves esteparias, y en particular las más sensibles, evitan o tienden a evitar la proximidad de infraestructuras lineales y otras instalaciones. Dependiendo de la disposición de este tipo de elementos en relación con las áreas de presencia de estas especies, se podrían producir efectos barrera sobre las mismas, con impactos sinérgicos potencialmente significativos.

Asimismo, las aves esteparias son muy propensas a la colisión, sobre todo con líneas eléctricas, si bien, no se ha descrito la ocurrencia de colisiones contra vallados.

En este sentido el principal efecto sinérgico sobre la fauna vinculado a la acumulación de líneas de tensión tiene que ver con el riesgo de colisión y electrocución. Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de una línea eléctrica de alta tensión son las aves. Ello se debe a que, en el vuelo, estas especies pueden colisionar con los cables del tendido eléctrico, lo que provoca una siniestralidad cuantificable.

No obstante, atendiendo a las siguientes particularidades de los proyectos, se valora como **COMPATIBLE** la afección por efectos barrera:

- La PSFV Guadalquivir 4 proyecta línea soterrada.
- La mayoría de proyectos autorizados tienen proyectadas líneas soterradas y comparten tramos aéreos entre varios proyectos para evacuar la energía.
- En este sentido, el número de líneas aéreas es muy limitado y no supone un incremento significativo de la cantidad de km de líneas aéreas ya existentes en el área de estudio.
- Las LAA compartidas se sitúan fuera del Plan de Conservación de Aves Esteparias.

- Se dotará a esta LAT de medidas anticolisión, distribuidas cada 5 metros, consistente en espirales naranjas de PVC (cada 10 metros) y la alternancia de Bird Fly Flappers (cada 10 metros).
- Se considera que la probabilidad de ocurrencia de accidentes de colisión de aves contra los cercados perimetrales de las plantas será menor que en el caso de otros tipos de cercados y alambradas debido a:

  - Las características de los propios cercados, de malla hexagonal de aproximadamente 5 cm de luz, que los hacen muy visibles para las aves.
  - Su disposición periférica con respecto a las plantas y su proximidad a los paneles fotovoltaicos, frente a tipos de cercados agrícolas o ganaderos que no delimitan una discontinuidad del terreno, influirán tanto en su visibilidad como obstáculos a evitar por las aves, como en el hecho de que la propia inmediatez de las plantas sea evitada.
  - La medida preventiva de instalación de marcadores para aumentar la visibilidad del vallado perimetral y de la parte superior del mismo.

Valoración de los impactos sinérgicos por afección al hábitat del águila imperial ibérica

El impacto sobre la pérdida de hábitat del águila imperial se considera **COMPATIBLE** y las PSFV consideradas no contribuyen apreciablemente a la pérdida de hábitat, a saber:

- Todas las instalaciones (excepto Solacor 1) se encuentran fuera del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación del Águila Imperial, por tanto el uso que pueda hacer esta especie de esta zona y del entorno inmediato de las plantas fotovoltaicas, por las deficiencias de hábitat que presenta, es poco intensivo y limitado a la presencia puntual de ejemplares en dispersión o divagantes, (recordemos que no han sido avistadas durante los trabajos de seguimiento de la avifauna, por tanto, poco sensible a la implantación de una instalación como las plantas fotovoltaicas, si ésta no incide sobre la densidad de conejos.
- Durante el funcionamiento se permitirá el crecimiento de una cobertura vegetal que, junto a la existencia de pasos para fauna, y el cese de la aplicación de agroquímicos, coinciden con algunas medidas de gestión del hábitat que indica la "Estrategia para la gestión y recuperación del conejo de monte en Andalucía", y puede favorecer la población de conejos, presa principal del águila imperial, en el mismo emplazamiento y en su entorno.

Actividades económicas

La implantación de las instalaciones fotovoltaicas propiciará un aumento de actividades económicas en la zona, consideradas como indirectas: seguridad, paquetería, gestión de residuos, repuestos, control de maleza, etc., que a priori se considera superior a la generada por las actividades agrícolas. Estas actividades económicas pueden existir o no en la zona, pero la implantación de las distintas PSFV supondrá bien una aparición de nuevas actividades (empresas, autónomos) o afianzamiento de las ya existentes.

Otro aspecto a considerar, es la disminución de la superficie agrícola. Si bien la actividad económica de las instalaciones fotovoltaicas es considerada superior, nos encontramos con una disminución de la producción de alimentos y forrajes, que se debería asumir en el entorno de la actuación.

Mencionar que dentro de los recintos creados para el desarrollo fotovoltaico se pueden desarrollar importantes actividades ganaderas, como puede ser el pastoreo de ovejas, actividad que es llevada en otras plantas en funcionamiento, dentro de Andalucía, con un nivel de éxito óptimo.

No obstante, el impacto de la pérdida de productividad del suelo por el cambio de uso, anteriormente con aprovechamiento agrícola es despreciable, ya que la superficie ocupada es ínfima en comparación con la superficie productiva de la comarca. Además, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación, acuerdos que firmará cada promotor de la instalación considerada.

No obstante, durante la fase de operación se mantendrán actividades de mantenimiento de las instalaciones y equipos eléctricos, que aportarán continuidad en el tiempo de inyección en empleo. La inyección económica y en empleo resultante es una oportunidad de aprovechamiento de sinergias que impulse la economía local, y permita impulsar un desarrollo endógeno junto a una red social y económica más consolidada, en un entorno en decrecimiento como son las áreas rurales de interior.

Finalmente, hay que sumar el beneficio económico durante la vida útil de los distintos proyectos para ayuntamientos implicados, en forma de tasas, que implican en último término una mejora en los servicios a la población, sin olvidar la generación de puestos de trabajo, tanto directos como indirectos.

El impacto las actividades económicas se considera, por todo lo expuesto, **POSITIVO**.

Afección a la calidad paisajística

Fase de construcción

Durante la fase de construcción son varias las acciones del proyecto generadoras de efectos potenciales sobre el paisaje derivados de alteraciones en la morfología, texturas y atributos formales de otros componentes ambientales cuya composición, en definitiva, generan la matriz paisajística. Entre estos componentes destacan la morfología del terreno y la cubierta vegetal, por lo que las actuaciones que más inciden sobre el paisaje en la fase de construcción son las relacionadas con las alteraciones de mayor entidad en ambos medios: los movimientos de tierra, la eliminación de cubierta vegetal existente o la generación de nuevos volúmenes por acopio de materiales sobrantes. Este conjunto de acciones genera cambios en la morfología del terreno, alteraciones en la textura de la cobertura del sustrato e interrupciones en el patrón cromático del entorno, que son perceptibles a escala local y tienen un carácter necesariamente temporal.

Las alteraciones paisajísticas derivadas de la obra civil se valoran principalmente de forma cualitativa, ya que integran un conjunto de variables no necesariamente parametrizables (que tienen que ver con la sensibilidad del observador y el significado atribuido a los cambios percibidos), aunque podría apoyarse en la cuantificación de las actuaciones previamente citadas como aproximación a la intensidad de la alteración (volúmenes de tierra extraídos, superficie de cubierta vegetal eliminada, etc.) y su relación con su exposición visual.

En lo que se refiere a la magnitud de las alteraciones debido al volumen de material removido y/o afecciones a la cubierta vegetal, se puede concluir que se trata una intervención de baja transformación, ya que se han minimizado en la medida de lo posible los movimientos de tierra y no se producen desbroces superficiales de vegetación relevantes, simplemente eliminación de los cultivos, por lo que no se prevén alteraciones paisajísticas relevantes durante la fase de construcción.

Dada la baja magnitud de las alteraciones previstas debido al carácter llano y sin vegetación del emplazamiento, la reducida visibilidad de las alteraciones con carácter general, y el hecho de producirse mayoritariamente sobre un contexto paisajístico muy transformado y simplificado, con

ausencia de valores excepcionales, el efecto del proyecto sobre las alteraciones paisajísticas de la obra civil y el montaje de las instalaciones se valora como **COMPATIBLE**.

Fase de funcionamiento

En contraposición a otras estructuras energéticas como los aerogeneradores, que cuentan con cuencas visuales de gran amplitud junto con una buena percepción visual, y por lo tanto son infraestructuras donde la transformación del paisaje es relevante, las plantas fotovoltaicas no generan una gran intrusión paisajística por ubicarse principalmente en zonas llanas. Con una altura del espectador similar, las plantas fotovoltaicas prácticamente no presentan relevancia para el paisaje observado del espectador a distancias mayores de un kilómetro, fundamentalmente debido a la baja altura de los elementos instalados, que rara vez supera los 3-4 metros.

Sin embargo, la ubicación del observador desde una zona elevada, y ante la acumulación de varios proyectos, puede generarse una transformación de la cuenca visual.

Esta transformación se produce por la presencia de paneles, caminos, cerramientos y los centros de transformación. Se trata de un efecto negativo, dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla, pero que la acumulación de los mismos los hace muy visibles. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuando mayor sea la superficie de los proyectos considerados y que el impacto visual será menor en cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentren los observadores.

Como se ha visto en el apartado 3.7. Paisaje, para valorar el impacto paisajístico que la zona de actuación ejerce sobre el territorio emplearemos el "Mapa de Accesibilidad Visual Ponderada" proporcionado por el sistema de visibilidad de Andalucía, a través de este se identifican zonas para cada punto del territorio, el impacto visual de una determinada intervención.

Se puede concluir que la mayoría de las zonas analizadas tienen una visibilidad baja, siendo media-alta en algunos puntos o franjas específicos de determinadas PSFV (La Poza Este, Guadame 5 Norte, Guadame 4 y Guadalquivir 4) y se sitúan en las pequeñas elevaciones existentes en la zona de estudio. Así, puesto que nos encontramos con un paisaje alomado, casi todas las instalaciones evaluadas disponen de visibilidades media localizadas en estas elevaciones, cerros y pequeños promontorios.

En todo caso, es poco probable que todas las infraestructuras puedan divisarse al mismo tiempo desde un punto concreto.

Las anteriores consideraciones dan lugar a que la contribución de las PSFV al impacto visual global de las instalaciones analizadas se valore como de carácter **COMPATIBLE,** ya que las zonas con alta visibilidad son muy reducidas y pueden corregirse con un adecuado diseño de zonas libres y pantalla vegetal.

Afección sobre el cambio climático

Durante la fase de funcionamiento, podemos afirmar que las instalaciones contribuyen de forma positiva a disminuir la contaminación atmosférica en comparación con otras fuentes de energía, que utilizan combustibles fósiles para la generación de electricidad. Se contribuye asimismo de forma muy favorable a la disminución del cambio climático, ya que se evita la emisión de grandes cantidades de CO_2 y otros contaminantes.

De esta manera, consideramos que el impacto sobre el cambio climático es **POSITIVO.**

4.4 CONCLUSIONES

Como se ha podido ver a lo largo del presente documento, la evaluación de los efectos acumulativos se inició con la definición de instalaciones existentes y proyectos aprobados.

Dicho análisis ha permitido establecer un conjunto de factores ambientales que pueden ser afectados por la acción conjunta de los proyectos establecidos.

Tras ello, se analizó las interacciones de los factores ambientales y los proyectos considerados, que ha revelado los siguientes efectos acumulativos y/o sinérgicos:

- Contaminación atmosférica por emisión de polvo
- Contaminación por ruidos
- Afección a cauces naturales
- Afección a la fauna (hábitats faunísticos, molestias, mortalidad)
- Afección sobre el paisaje (incidencia visual)
- Afección al cambio climático
- Afección a las actividades económicas

Una vez analizadas dichas interacciones y teniendo en cuenta la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, se han evaluado individualmente los impactos sinérgicos o acumulativos identificados, estableciéndose las siguientes valoraciones:

Emisión de polvo	COMPATIBLE
Emisión de ruido	COMPATIBLE
Afección a cauces naturales	COMPATIBLE
Afección a la fauna	COMPATIBLE
Actividades económicas	POSITIVO
Afección paisajista	COMPATIBLE
Afección al cambio climático	POSITIVO

5 GESTIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS - MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se describen las estrategias para gestionar los impactos acumulativos a generarse sobre los factores ambientales, jerarquizados como compatibles.

5.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

5.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.1.1.1 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA-PRODUCCIÓN DE POLVO

- Los vehículos que transporten áridos o cualquier material susceptible de levantar polvo, deberán ir provistos de lonas o cerramientos que eviten derrames o voladuras.
- Para cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, así como ruidos, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.
- Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección de Vehículos (I.T.V).
- En el manejo de maquinaria y vehículos se observarán las siguientes pautas: evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción sin aceleraciones ni retenciones, planificar los recorridos para optimizar el rendimiento, evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Control de emisiones por evaporación desde los depósitos de combustible y carburadores, tanto en ruta como en repostado.
- Realización de riegos periódicos. Dichos riegos se efectuarán en todas las superficies de actuación, lugares de acopio (incluso la tierra vegetal), accesos y caminos transitados, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo.
- Los riegos se realizarán a través de un camión cisterna (0,25 l/m^2). El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables.

- La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y de la climatología, para mantener permanentemente húmedos los caminos utilizados. Se tendrán en cuenta los siguientes factores:
    - Como norma general, se efectuarán determinados riegos diarios, según la temperatura media del mes, con el siguiente criterio: 3 riegos si la temperatura media es mayor de 20 ºC, dos riegos si es mayor de 15 ºC, un riego si es mayor de 10 ºC y ninguno si es menor de 10 ºC.
    - Los días más calurosos y los más ventosos se efectuarán un mayor número de riegos.
    - Los días de lluvias no se efectuarán riegos.
- Los materiales tales como cemento, arena, etc., serán dispuestos en cubas durante el tiempo de utilización o cubierto con lonas o similar cuando no se estén utilizando.
- En días de fuertes vientos, evitar trabajar en las zonas más expuestas y tener siempre en cuenta la dirección del mismo para organizar los trabajos.
- Se intentará agilizar el transporte hacia los vertederos autorizados de los escombros y las tierras producidos para minimizar así la dispersión de polvo.
- Se recomienda la adquisición de áridos prelavados para evitar la generación de polvo en suspensión durante las distintas fases constructivas. Los áridos serán adquiridos en canteras legalizadas y autorizadas.
- El transporte de material por camiones deberá realizarse con la preocupación de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos de firme terrizo (aprox 30 Km/h).
- Antes de la salida de la maquinaria del recinto, se extenderá una capa de zahorra por la que deberá pasar toda la maquinaria al salir de la obra, con el objetivo de evitar derrames de barro en la calzada.

5.1.1.2 CONTAMINACIÓN POR RUIDO

- Horarios de ejecución de las obras: En zonas con viviendas afectadas los horarios de ejecución de las obras deberán respetar los horarios de noche, no debiendo empezar antes de las 8:00, ni prolongarse más allá de las 22:00.
- Viales de acceso: Se deberían trazar los viales de acceso de la maquinaria pesada destinada a la obra de forma que se limite la afección a la población, alejándolos de las viviendas identificadas.
    - Se deben minimizar las posibles irregularidades existentes en los viales de circulación previstos para vehículos pesados. Además, debería establecerse un programa de mantenimiento preventivo de dichos viales, de tal forma que se detecten y corrijan eventuales deterioros de la superficie rodante que pudieran incrementar el nivel de ruido asociado a la actividad.
    - Se sugiere que la circulación de vehículos pesados, tanto en el interior de las instalaciones como en su exterior, se produzca a baja velocidad y sin aceleraciones bruscas.
- Uso del material de construcción más silencioso disponible: Entre las opciones de material y sistemas de construcción disponibles se deberán elegir aquellas que limiten en lo posible la emisión de ruido y vibraciones al entorno.
- Autocontrol periódico de las emisiones sonoras: Si se observan usos sensibles potencialmente afectados, deberían realizarse mediciones acústicas en continuo en puntos de control representativos de la emisión sonora global de las obras hacia dichas zonas. En estos casos, se deberían determinar los índices acústicos promedio y de la fase de ruido máxima correspondientes a cada uno de los días laborables, para ser evaluados respecto a los valores objetivos establecidos en cada caso particular. Deberían emitirse informes periódicos de la evolución de los niveles sonoros registrados, y tomar acciones correctivas en caso de detectarse situaciones conflictivas.



Figura 34. Ejemplo de sonómetro instalado en obra.

- Se comprobará que toda la maquinaria a utilizar durante las obras, está correctamente marcada con el certificado CE.
- Los elementos contaminantes considerados como fijos, se localizarán en zonas alejadas de las zonas sensibles.
- Durante esta fase se estará a lo dispuesto en Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás legislación en la materia.
- Mantenimiento de la maquinaria de obra de conformidad con 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.
- Se prohibirá el uso de sirenas, cláxones u otros medios sonoros de señalización, excepto en aquellas labores en que su uso sea necesario para la prevención de accidentes.
- Evitar el vertido de materiales desde grandes alturas.
- Programar las actividades de obra para evitar efectos acumulativos de las emisiones.
- Adecuar la velocidad de la maquinaria en la zona.
- Informar a los operarios de las medidas para reducir las emisiones acústicas.

5.1.1.3 MEDIDAS SOBRE LOS CURSOS DE AGUA, GESTIÓN HÍDRICA Y PROCESOS EROSIVOS.

Ocupación y compactación

- Se realizará, juntamente con las operaciones de replanteo, la delimitación física de la zona de ocupación de obra (incluidas zonas de acopios, campamentos de obra y zonas de movimiento de maquinaria) mediante cinta señalizadora, al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a la propia obra.
- Se prohibirá expresamente la circulación de maquinaria fuera de las zonas de trabajo.
- Se aprovechará la red de caminos existentes como accesos a las obras.
- Se deberá mostrar especial cuidado con la tierra vegetal extraída de zanjas y cimentaciones para que se pueda reutilizar tras la finalización de las obras.
- El cierre de las zanjas se realizará lo antes posible tras la apertura la misma y la instalación de las conducciones.
- La localización de los elementos auxiliares de la obra se realizará exclusivamente en las zonas previstas para tal fin, que además estarán debidamente acondicionadas y contarán con precauciones y medidas de contención adecuadas al tipo de actividad a desarrollar en las mismas.
- Se seguirán las siguientes medidas que limitan el movimiento de tierra y excavaciones.
    - El método elegido para la instalación de las estructuras portantes de los módulos será mediante hinca, que tiene un gran beneficio ambiental, ya que no serán necesarias excavaciones y construcción de zapatas, lo que evita gran cantidad de impactos ambientales: emisión de partículas en suspensión por movimiento de tierras, emisión de gases de combustión por utilización de maquinaria de excavación, consumo de agua y recursos (cemento, arena, etc.) que serían necesarios para la construcción de las zapatas, etc. Vistos los beneficios que genera la elección de la hinca como método de instalación de los paneles fotovoltaicos, y dado el despoblamiento general de la zona, se estima conveniente la opción elegida.
    - Se propone que los postes del vallado se hinquen sobre el terreno, en caso de no tener una litología desfavorable. Esta medida tiene la ventaja de evitar la

excavación y posterior cementado de cada uno de los postes, excepto los postes tensores.

- Respecto al sistema de vigilancia, se propone un sistema de cámaras wifi, radiofrecuencia o similar, alimentadas con panel solar y batería, con el objetivo de evitar la ejecución de zanjas perimetrales del vallado.

- Los materiales áridos excedentes de la excavación en el acondicionamiento de los accesos, se reutilizarán en las labores de restauración, terraplenado y/o relleno de cárcavas, de forma que se tienda al balance "cero" en la gestión de las tierras. Es decir, se procurará que los aportes de tierras en unas zonas sean los excedentes de otras zonas del acceso. Los excedentes de los trabajos de excavación, en aquellos casos en los que es necesario, se reutilizan en el relleno de la propia pata excavada. Aunque esta medida se llevará de forma general en todas las campas de trabajo, se pondrá especial énfasis en zonas con vegetación natural y/o presencia de hábitats prioritarios, ya que en ellos será clave el adecuado uso de la tierra vegetal de cara a la posterior revegetación natural. La ejecución de determinadas actuaciones requiere que los materiales cumplan una serie de prescripciones técnicas. Por este motivo, se llevará a cabo una correcta gestión de los acopios de tierras evitando, en la medida de lo posible, mezclar tipologías de tierras.
- Se estudiará la adaptación de las instalaciones a la pendiente del terreno, para evitar al máximo los movimientos de tierra y los procesos erosivos.
- Finalizada la construcción de la línea eléctrica, se deberán restituir las áreas alteradas entre ellas, el extendido de tierra vegetal, la descompactación de suelos, las revegetaciones pertinentes, etc., y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, depositando los residuos en vertederos controlados.
- Todos los acopios de tierra vegetal, materiales y/o excedentes de excavación se llevarán a cabo fuera de las zonas con vegetación natural, y cuando esto no sea posible se elegirán las zonas con menor fracción de cabida cubierta, ocupando en todos los casos la menor superficie posible.
- La maquinaria pesada no podrá circular en ningún caso fuera de las vías indicadas y acondicionadas para ello, y en ningún caso circularán por suelo vegetal. Para el transporte

de material a puntos cuyo acceso no esté habilitado para maquinaria pesada, se realizará con maquinaria ligera.

- El estacionamiento de la maquinaría, así como la limpieza de las cubas de hormigón se realizará en los puntos que se indique. En el caso de la maquinaría, ésta se estacionará en la zona habilitada, con escaso valor ecológico.

Contaminación del suelo

- En caso de instalación de un depósito de gasoil, además de su legalización pertinente, deberá instalarse en una zona llana y pavimentada, dotada de las medidas de seguridad ante posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares prevista se habilitará una zona adecuada para el aparcamiento de la maquinaria y caseta de gestión de residuos peligrosos, favoreciendo así la gestión de los posibles escapes y derrames de líquidos.
- El emplazamiento anterior irá provisto de las medidas contempladas para la gestión de los residuos urbanos y peligrosos.
- Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos.
- El mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en talleres externos. En caso de no ser posible dicha opción, se realizará en la zona pavimentada, extremando la precaución de recoger cualquier goteo de sustancias contaminantes.
- En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón para su posterior utilización en el mortero o traslado a vertedero de inertes una vez seco el residuo.

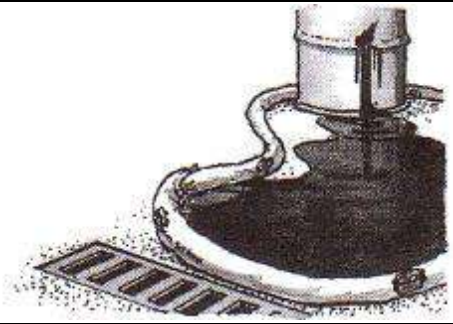


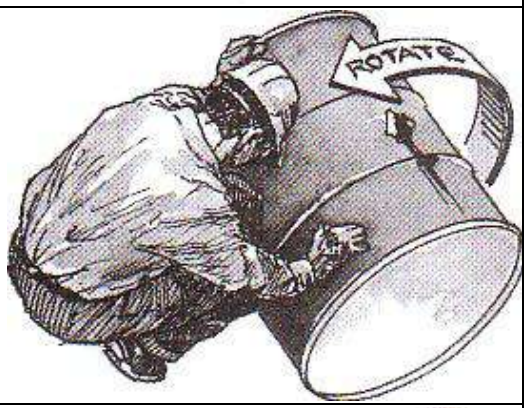
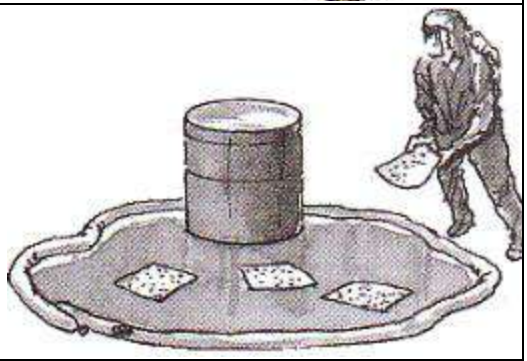
Figura 35. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo

- El almacenamiento de materiales ferrosos debe ser realizado en pilas sobre bases de madera (para impedir el contacto directo con el suelo, y minimizando la migración de elementos contaminantes hacia este).
- Cuando se realice la apertura de zanjas se procurará almacenar los 20 cm del suelo más superficial para su reutilización como tierra vegetal, restituyendo la forma y aspectos originales del terreno.
- Se llevará a cabo un acopio de la tierra vegetal existente en la parcela. La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa. El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente en caballones cuya altura máxima no superará los 1,5 metros, de esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. La tierra vegetal será usada para la formación de las zonas verdes del sector. En caso de existir sobrantes de dicha tierra tras aplicarla en las zonas verdes, se hablará con propietarios y Ayuntamientos para buscarle un destino que genere una plusvalía ambiental (uso en otras zonas ajardinadas, agricultura, etc.)
- Las instalaciones auxiliares deberán contar con un Spill Kits, compuesto por material absorbente genérico para suelo terrizo, absorbente genérico para pavimento, calcetines

de contención, material para neutralización de líquidos inflamables (carbón activo o similar). Además, deberá contar con extintor, con todos los EPI´S necesarios (guantes, mascarillas, etc) y copia de todas las Fichas de Seguridad utilizadas en la obra.

- En caso de producirse un vertido, se seguirá el siguiente Protocolo en caso de fuga o derrame de sustancias peligrosas:

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
1. Evaluar el riesgo	Analizar el derrame e identificar el material derramado con la Ficha de Seguridad.	
2. Seleccionar el EPI	Cuando sea necesario seleccionar la ropa protectora y el equipo adecuado para responder al derrame de forma segura.	
3.1. Contener el derrame (sustanciales)	En caso de derrames sustanciales, colocar los calcetines de contención para detener el flujo del líquido antes de que se esparza y propague	

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
3.2. Contener el derrame (pequeños)	En caso de derrames pequeños o simples goteos utilizar tapetes para zonas pavimentadas. En zonas terrizas es necesario retirar la capa edáfica superior lo antes posible, utilizando una pala o similar.	
4. Detener el origen del derrame	Elimine el origen del derrame. Esto puede ser algo tan sencillo como cerrar una válvula o enderezar un barril.	
5. Limpiar el vertido	Limpie el derrame con las material absorbentes (almohadas o tapetes)	
6. Gestión de residuos	Deseche los materiales contaminados de forma adecuada, normalmente en el contenedor de materiales absorbentes.	

•***Contaminación de las aguas superficiales***

- Cualquier actuación que se lleve a cabo junto a los cauces será estrictamente controlada, con el objetivo de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo o directamente a las aguas.
- En caso de existir, se deberán balizar y prohibir el paso a los pozos existentes, bien por seguridad de los trabajadores, pero también para evitar el vertido accidental de sustancias contaminantes.
- No existirán captaciones de agua para los consumos de la PSFV. El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado.
- En el entorno de los cauces no se sitúan ningún tipo de instalación temporal, por lo que la preservación del recurso está asegurada.
- Durante la construcción se balizarán todos los cauces existentes y se limitará el número de pasos sobre los mismos.
- Se prohíbe de manera expresa el vertido directo o indirecto de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico.
- Se controlará el almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, de forma a evitar cualquier tipo de vertido accidental

Dado que la contaminación de las aguas será una consecuencia directa de la contaminación del suelo por infiltración y escorrentía, remitimos a las mismas medidas protectoras y correctoras detalladas en el apartado "Contaminación de los suelos".

•***Afección a cauces naturales***

- Se instalará un cerramiento permeable al paso de la avenida y capaz de soportar el empuje del agua en caso de avenida.
- Se solicita la ocupación de zonas de policía a la Demarcación de Aguas.
- Se llevará a cabo un jalonamiento de los cauces, mediante cinta de balizamiento, que deberá ser repuesta en caso de deterioro.

- Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

Cruces de zanjas subterránea

Para los cruces de cauces con líneas soterradas de cualquier tipo, se actuará según el esquema siguiente:

- Las obras de cruce bajo cauce se realizarán de tal manera que la generatriz superior externa del tubo de protección, o la protección de la instalación, quede situada a una profundidad de 1,5 m., como mínimo, bajo el lecho natural del cauce, sin contar lodos y fangos.
- El lecho del cauce se protegerá con escollera vista (no embebiéndose en hormigón) de peso mínimo 500 kg sin aumentar la cota natural del terreno, y los taludes se revegetarán con especies de ribera autóctonas y protegerán con geomalla, como muestra el Croquis de Cruces de Cauces con Tubería en zanja que se adjunta.
- La protección externa de la tubería, se prolongará a la zona de servidumbre (CINCO metros exteriores al cauce, en ambas márgenes del arroyo). En todos los casos la tubería deberá protegerse lo suficiente para evitar que las posibles socavaciones producidas por la corriente del agua produzcan el deterioro de ésta.
- Se colocarán hitos señalizadores del cruce, suficientemente visibles, en ambas márgenes del cauce.
- Se procurará que en ningún momento quede cortado el caudal de agua.
- Está prevista la revegetación de los cauces con especies de ribera autóctonas.

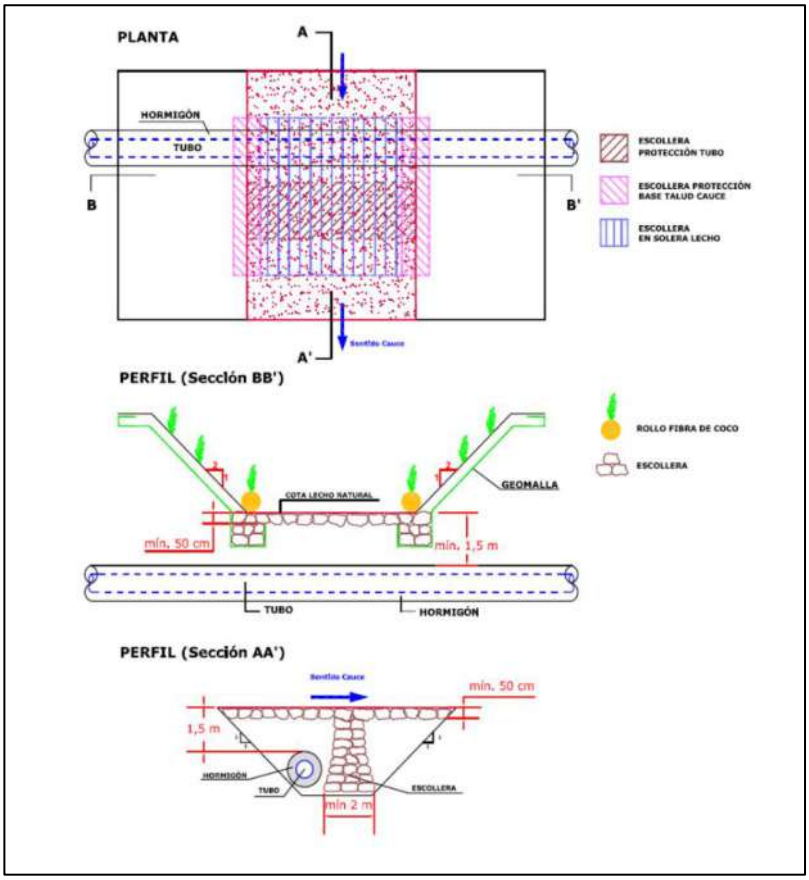


Figura 36. Cruces de cauces tubería en zanja

•Zonas de acopio e instalaciones de obra

Tanto las zonas de acopio de material para la ejecución de la PSFV y LSMT, así como las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras, estarán fuera de la zona inundable y siempre que no interrumpan o modifiquen el flujo de agua de lluvia de una cuenca o subcuenca a otra.

•Afección sobre la escorrentía

El paso reiterado de maquinaria pesada origina la compactación del suelo con la consiguiente pérdida de permeabilidad y aumento de escorrentía superficial.

En épocas de lluvias, con el suelo mojado y reblandecido, el paso de maquinaria origina surcos que varían la morfología del terreno y originan una canalización de las aguas fuera de su cauce natural.

El mantenimiento y limpieza de la maquinaria puede originar vertidos de materiales contaminantes al suelo, combustibles, aceites, etc. que pueden pasar a los acuíferos y cauces provocando su contaminación.

Como medidas paliativas se recogen las siguientes:

- Contra la erosión, se protegerán los taludes que puedan generarse en las inmediaciones de los cauces existentes. Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas. Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.).
- En este sentido se propone la construcción de cunetas que recojan las aguas pluviales, con el objeto de conducir las aguas hacia los desagües naturales. Antes de la salida de la planta, se incorporará una franja de escollera para retener los sólidos en suspensión y reducir la velocidad del agua.



Figura 37. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior.

- Se paralizarán actuaciones con maquinaria pesada en caso de condiciones meteorológicas adversas de fuertes precipitaciones que faciliten un fuerte deterioro del terreno.
- No se realizarán operaciones de mantenimiento, limpieza de maquinaria o bidones fuera de zonas especialmente acondicionadas para ello.
- No se almacenarán combustibles, aceites ni bidones de residuos peligrosos en las proximidades de los cauces.

- En caso necesario y con el objetivo de evitar la erosión y favorecer la retención de sedimentos, en el caso de ser necesario, se instalarán balas de paja en puntos estratégicos.

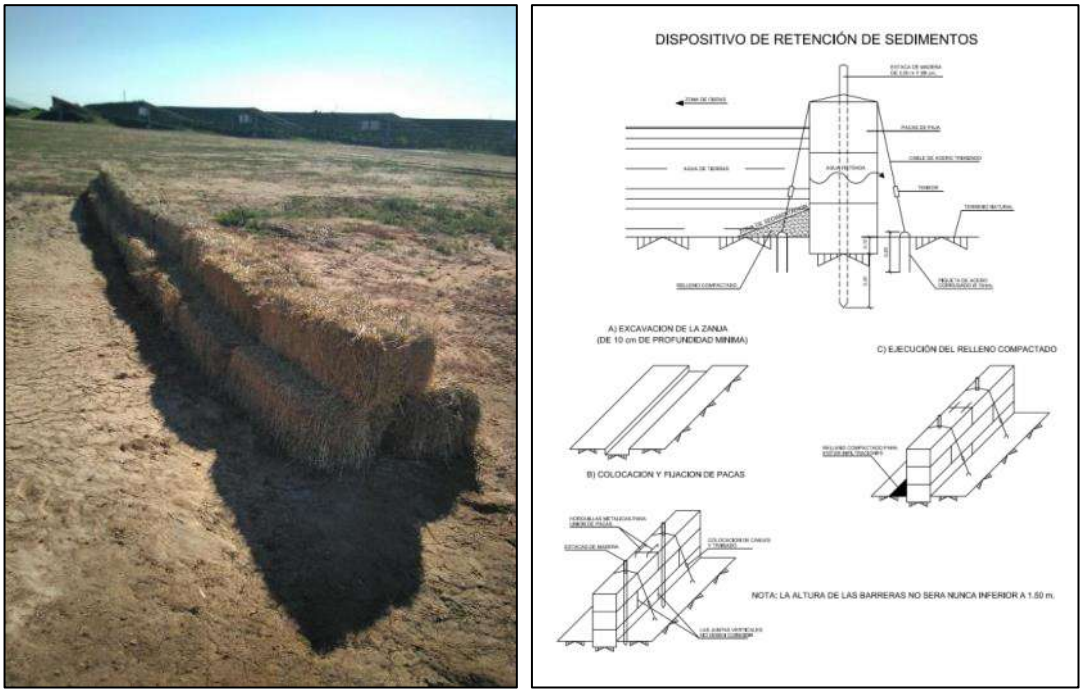


Figura 38. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación

5.1.1.4 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

- Una primera medida preventiva para minimizar el efecto de la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre la vegetación, es reducir el área afectada a lo imprescindible. Para ello es necesario que durante la fase de replanteo los lugares de ubicación de placas estén bien señalizados, así como los viales de acceso a la zona de obras, la ubicación del parque de maquinaria y los puntos de acopio de material. Es imprescindible que los operarios se ajusten a la señalización para que esta medida sea efectiva.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de

restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

- Jalonamiento temporal, en su caso, de toda la vegetación de interés que deba protegerse, limitándose el movimiento de maquinaria en el entorno de la misma. El jalonamiento deberá ser visible para todos los trabajadores, manteniéndose durante todo el tiempo de duración de las obras y reponiéndose el número de veces que sea necesario.
- La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.
- En la ejecución de los trabajos no se podrá cortar, arrancar, podar o dañar especies de flora o fauna incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas o en el Anejo V de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En caso de detectarse especies incluidas en los citados documentos que puedan verse afectadas, deben interrumpirse los trabajos y comunicar esta circunstancia a esta Delegación Territorial en un plazo máximo de cuarenta y ocho horas con el fin de adoptar las correspondientes medidas de protección y/o proceder a las autorizaciones correspondientes.
- Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
- En caso de procederse a la poda de ramas que interfieran con la ejecución del vallado, se realizará con motosierra o tijera podadora y se aplicarán cicatrizantes en los cortes.
- La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación. En este sentido, es muy recomendable ejecutar el vallado en las primeras etapas de la construcción, para limitar el movimiento de la maquinaria.
- En caso de acumulación de polvo en las hojas de la vegetación limítrofe, se recomienda su lavado con agua a presión.
- No se localizarán instalaciones auxiliares, depósitos de combustible, aparcamientos, etc. en el entorno inmediato de los cauces ni de zonas con interés botánico.

- Para la protección de los ejemplares en las parcelas aledañas, se seguirán las siguientes prohibiciones:
    - La colocación de clavos, clavijas, cadenas, etc.
    - Apilar materiales contra troncos de árboles
    - Circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello
    - Verter residuos de la obra
    - Encender fuego.
- Antes del inicio de las operaciones que puedan suponer riesgo para los ejemplares y cultivos aledaños, se acortarán las ramas que estorben al movimiento y circulación para evitar su desgarro. También se puede atar y subir las ramas si el paso de maquinaria lo requiere y el gálibo no es excesivo.
- Para evitar la acumulación de polvo en la vegetación como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria pesada se procederá al riego periódico de los caminos, para minimizar el polvo en suspensión, y al lavado directo de las plantas con agua a presión.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.
- El uso de herbicidas estará prohibido.
- El diseño de la planta ha dado lugar a la existencia de zonas sin instalaciones, sobre todo localizadas en el contorno, terrenos limítrofes con los cauces, zonas con mayor pendiente, etc. Estas podrán ser conservadas y sobre las mismas no se llevará a cabo desbroce, de forma a conservar la vegetación natural que pueda existir.
- Asimismo, se prevé el jalonamiento de los cauces existentes, con objetivo de no afectar a los mismos y a la poca vegetación natural que puedan contener.
- Durante la fase de movimiento de tierras se retirará la tierra vegetal y mantenerla para las posteriores tareas de revegetación de las zonas afectadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica. Hay que tener en cuenta que la tierra vegetal es un suelo fértil originado en la zona y que, por lo tanto, contiene gran cantidad de semillas de las especies presentes en la región. Ello permitirá la regeneración natural de la vegetación en un intervalo de tiempo más corto y facilitará las labores de revegetación. Esta tierra vegetal será mantenida durante toda la fase de construcción hasta su extendido.

- En la medida de lo posible, se deben mantener los linderos preexistentes de las parcelas.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado.

Prevención de incendios

Se redactará y presentará un Plan de Prevención de Incendios Forestales para las obras de construcción, antes del comienzo de las mismas.

Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.

Con carácter general las empresas constructoras cuidarán que en el desarrollo de sus actuaciones no se produzcan situaciones que incrementen el riesgo de incendio, manteniendo la zona en condiciones que no faciliten la producción y propagación de incendios, a cuyos efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados por el desbroce-laboreo, observándose las siguientes precauciones:

- Mantener los caminos, pistas o fajas cortafuegos limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.
- En la carga de combustible de moto-sierras y motodesbrozadoras o cualquier otra máquina o herramienta, evitar el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.
- No fumar mientras se manejan las máquinas citadas anteriormente.
- Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.
- Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.

Restauración paisajística y vegetal.

La restauración paisajística y vegetal persigue varios **objetivos**, entre los que destacan:

- La creación de **corredores ecológicos** para la avifauna y fauna en general.
- Mejorar el hábitat de la fauna, tanto de los vertebrados como de los invertebrados.
- Favorecer la integración paisajística de la PSFV.
- La presencia de vegetación en general reduce la evaporación de agua.
- Reducción de los procesos erosivos.

Se han determinado las siguientes **zonas a restaurar**:

- **Zona 1: Cauces y arroyos innominados**. Plantación en la zona de ribera de los cauces que quedan excluidos de la PSFV.
- **Zona 2: Pantalla vegetal**. Creación de una pantalla vegetal de una hilera en los laterales que no coincida con vegetación natural ni con cultivos. Para ello, se trasplantarán algunos de los olivos que se eliminen de la parcela.
- **Zona 3: Zonas libres**. En la superficie de la planta a excepción de los viales precisos para el mantenimiento del parque, centros de transformación, instalaciones auxiliares y en las calles entre filas de módulos fotovoltaicos, se dejarán zonas libres donde tecnológicamente sea más viable.

5.1.1.5 MEDIDAS SOBRE LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Las medidas que se plantean a continuación responden a todos los impactos relacionados con la fauna, es decir, tanto aquellos que puedan generar molestias o muerte,

- Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés. En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos.
- La línea eléctrica se ha proyectado subterránea, por lo que no existirá afección por colisión o electrocución.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o

atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente.

- Se estiman necesarias 2 charlas de información y concienciación sobre las medidas a tomar para la prevención de la afección de la avifauna y mejora del hábitat. Estas charlas se ofrecerán a al personal responsable de las principales contratas y el personal técnico. Se realizará una antes del comienzo de las obras de construcción y tres más durante el transcurso de las mismas.

- Para reducir las molestias sobre la fauna, se consensuará un calendario de obra con la administración competente, que incluya parada biológica en la realización de las obras coincidiendo con la época de reproducción y cría de las posibles especies amenazadas de la zona. En su caso, se podrán programar las actuaciones de obra por sectores, con objeto de evitar que se afecte simultáneamente a la totalidad del territorio ocupado por el proyecto.

    - En caso de no ser posible esta programación, con anterioridad al inicio de las obras, se llevará a cabo una prospección faunística para la localización de posibles puntos de cría de las especies presentes.
    - En caso de localizarse puntos de cría se plantearán medidas para compatibilizar el avance de las obras con la reproducción de las especies presentes. En este sentido, se propone delimitar en torno a los nidos y puntos ocupados un área de protección de 300 m de radio, dentro de la cual las obras no se ejecutarán o reanudarán hasta que no finalice la reproducción de las aves afectadas.

- Aunque los emplazamientos de cría localizados se sitúen fuera de la zona de obras (en zonas perimetrales a la misma), la supervisión ambiental velará porque no se realice ninguna actividad no prevista en sus inmediaciones que pueda resultar en molestias y perturbaciones.
- Con el fin de garantizar que las obras asociadas al soterramiento de la línea de evacuación 30 KV no afecten por atrapamiento a las especies de reptiles y anfibios propios de la zona, se colocarán pequeñas rampas hacía el exterior, con las características adecuadas para el paso de estos pequeños vertebrados, así como como su tapado durante el periodo nocturno o cuando no se esté desarrollando las obras.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

- Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de la fauna.
- Si se da la necesidad de retirada de piedras del interior de los terrenos afectados por la construcción de la planta, se recomienda reutilizarlas para la construcción de refugios para la fauna.
- La planta solar lleva asociada la instalación de múltiples cajas de registro, que son rápidamente usadas por roedores ocasionando problemas en las instalaciones eléctricas. A fin de prevenir esta situación, se destaca la importancia de desarrollar de forma adecuada la instalación cajas nido para rapaces (cernícalos vulgares, lechuzas, mochuelo y autillo, entre otras especies).
- Mantenimiento de la vegetación natural del interior de las instalaciones.
- Mantenimiento de la vegetación ruderal y cultivos del interior de las instalaciones que no entre en conflicto con los paneles solares, con el objetivo de que sirva de refugio a fauna terrestre o avifauna (anidación en suelo).
- No se prevé la eliminación de ejemplares arbóreos. No obstante, si hubiese que proceder a la eliminación de algún árbol dicha actuación se realizaría fuera del periodo de nidificación y cría de la avifauna, periodo que está comprendido de forma genérica entre marzo y julio, ambos inclusive.
- Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática.
- Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta. A este respecto, cabe indicar que no se prevé iluminación artificial y en caso de instalar cámaras de vigilancia, estás incorporarán tecnología infrarroja, que elimina la necesidad de iluminación.
- El vallado perimetral de la instalación fotovoltaica se llevará a cabo con una malla cinegética que permita la libre circulación de la fauna silvestre y que tendrá, conforme al artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía (Decreto 126/2017, de 25 de julio), las siguientes características:

- Las vallas de los cercados de gestión serán de tela metálica con una altura máxima de 210 centímetros y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno.
- No se permite el asiento de la tela metálica sobre obra de fábrica ni la ampliación de la malla en la superficie y en el subsuelo mediante estructura alguna. En este sentido, no dispondrá zócalo ni sujeción al terreno alguna.
- Su retículo deberá ajustarse indistintamente a los siguientes modelos:

  a) Con retículo mínimo de 300 centímetros cuadrados, teniendo la hilera situada a sesenta centímetros del borde inferior hacia arriba una superficie mínima de 600 centímetros cuadrados, con una dimensión mínima de lado de 20 centímetros.

  b) Con un número de hilos horizontales que sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por diez, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros, y estando los hilos verticales de la malla separados entre sí por 30 centímetros como mínimo.

  c) Con pasos de fauna (gateras) cada 100 metros a ras de suelo, construidos con material rígido, de dimensiones 40 centímetros horizontal y 50 centímetros vertical.

  d) Los cuadrados inferiores o más próximos al terreno tendrá una dimensión mínima de 30x30 cm.

- Estará prohibida la construcción del cercado con alambre de espino o cualquier otro método que pueda producir un quebranto físico de los animales.

- Señalización del vallado perimetral mediante placas y otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones de fauna. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas, placas naturales o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate, de 25x25 centímetros, instaladas cada cinco metros a diferentes alturas. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento.



Figura 39. Ejemplo de señalización del vallado

- Una vez terminadas las fases de construcción e instalación de elementos, la mayoría de ejemplares de fauna, sobre todo las especies cinegéticas (que suponen casi exclusivamente los ejemplares de la zona) podrán volver a ocupar los terrenos. Las pequeñas rapaces tienen una excelente zona de campeo entre los módulos fotovoltaicos, dada la distancia existente entre los mismos.
- Dentro del PSFV se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, etc. Las especificaciones de estas medidas se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad que se incluye como anexo VIII del presente documento.

Medidas para la mejora de la biodiversidad.

Los datos de partida para el diseño de estas medidas, considerando la superficie específica de ocupación, son:

- Dos puntos de agua por cada 10 ha.
- Un refugio o majano (conejos) cada 10 ha.
- Un refugio para reptiles cada 10 ha.
- Un posadero cada 20 ha.

- Dos nidos para aves cada 10 ha.
- Cuatro cajas para insectos cada 10 ha.
- Una charca para anfibios para el total de la PSFV.

5.1.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.1.2.1 MEDIDAS SOBRE LOS CURSOS DE AGUA, GESTIÓN HÍDRICA Y PROCESOS EROSIVOS.

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción de la planta solar fotovoltaica y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación. Concretamente, deberán revisarse:
  - El estado de cunetas y desagües naturales
  - El estado de balas de paja como dispositivo de retención de sedimentos, por si hubiese que reponerlas
- Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los equipos y depósitos con capacidad de generar un vertido accidental que afecte a la calidad de las aguas: fosa séptica, cubeto de los transformadores, almacenamiento de aceites y de residuos, drenajes y otros focos de potenciales filtraciones a las aguas subterráneas y superficiales.
- Para las tareas de mantenimiento de la instalación fotovoltaica que incluyen limpieza y control de la vegetación a pie de los paneles, los **herbicidas y productos limpiadores** estarán prohibidos. En todo caso se primará el uso de medios mecánicos (desbrozadora o similar) para el control de la vegetación y el agua de limpieza sin adicción de productos de ningún tipo. Estas obligaciones deberán figurar tanto en pliegos como en contratos con la empresa de mantenimiento.



Figura 40. Remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna).

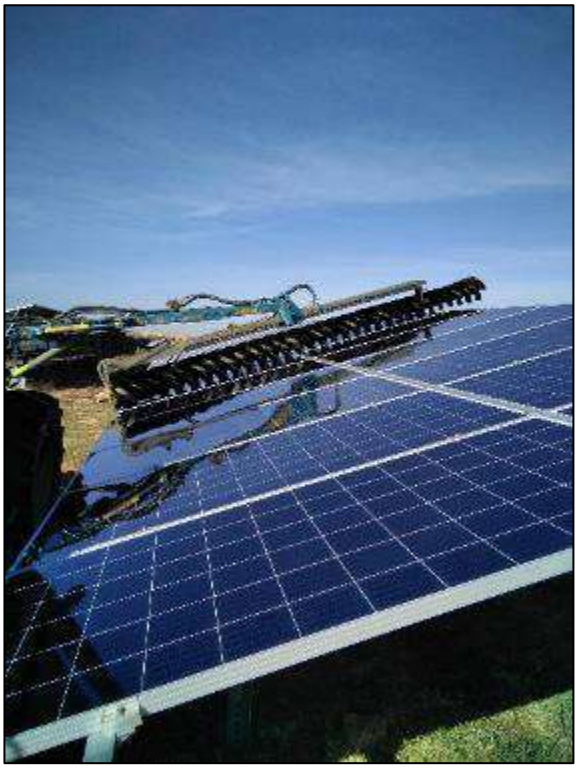


Figura 41. Limpieza de paneles con rodillo y agua sin adicción de sustancias químicas.

- Se ejercerá un control sobre la gestión del ciclo del agua en caso de disponer de aseos en la caseta de control. Para ello, se exigirán certificados de origen del agua y se controlará la correcta gestión del agua residual, mediante la valoración de la empresa que lleve a cabo la retirada. Asimismo, se revisará periódicamente el llenado de la fosa séptica, para evitar el rebosamiento.

5.1.2.2 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

- En el diseño de la planta fotovoltaica se ha optado por ajustar la distribución de seguidores a los rodales de vegetación natural presentes y conservación de los pies arbóreos, y de este modo conservar los elementos de diversificación del hábitat presentes.
- El control de la vegetación se realizará respetando el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido, comprendido entre el 1 de marzo al 31 de julio. En este sentido, se mantiene en el interior

de la PSFV una zona potencial de caza del aguilucho cenizo, justo en la época de cría, con el objetivo de aumentar la disponibilidad de recursos tróficos. Teniendo en cuenta que las zonas agrícolas del entorno de la actuación suelen ser cosechadas y suponen una afección significativa al hábitat del aguilucho cenizo, el mantenimiento de la vegetación del interior de la PSFV planteada con esta medida, supondrá un gran beneficio en favor del hábitat de esta especie.

- En este último caso, se exigirá un calendario y condiciones de uso compatibles con la conservación de la biodiversidad.
- Se continuarán con las medidas de prevención de incendios. Si bien el riesgo de incendios durante el funcionamiento se considera como bajo, se designará a un responsable que controlará las medias de prevención de incendios.
- El control de la vegetación en la instalación fotovoltaica durante la fase de explotación se realizará, preferentemente y siempre que sea posible, mediante el aprovechamiento a diente por ganado ovino (sin utilización de perros) con una carga ganadera ajustada y por sectores (en todo caso, siempre inferior a 0,2 UGM/ha), o bien con medios manuales o mecánicos, prohibiendo en todo caso, la utilización herbicida. En ningún caso el control de la vegetación consistirá en erradicar la cobertura vegetal y dejar el suelo desnudo, salvo para labores de siembra.



Figura 42. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en PSF en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020.

- Finalmente, la presión agrícola de la zona disminuirá y dejarán de utilizarse grandes cantidades de fitosanitarios, por lo que la evolución de la vegetación en el interior de las parcelas será muy favorable.
- Las ramas que puedan entorpecer el vallado perimetral o la circulación de los vehículos de mantenimiento, serán acortadas con motosierra o sierra y posterior aplicación de cicatrizantes ecológicos.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.

5.1.2.3 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA Y VEGETAL

- Se llevará a cabo un correcto mantenimiento de la vegetación prevista como medida correctora y compensatoria. Más allá del periodo de garantía de dos años, se diseñará un plan de mantenimiento de la vegetación que incluya:
- Riegos en época estival: se valorará la implantación de un sistema de riego por goteo semiautomático, dividido por sectores.
- Trabajos culturales de mantenimiento de árboles y arbustos: podas, siegas, escardas.
- Reposición de marras en caso necesario, durante toda la vida útil de la planta.
- Respecto a las zonas libres que han sido sembradas con mezcla de gramíneas y leguminosas, se llevará a cabo un control del crecimiento, siegas y reposición en caso necesario.
- Se tomarán las medidas oportunas para promover la existencia de una cobertura vegetal que cubra las zonas no ocupadas por las instalaciones, a fin de que el suelo no permanezca desnudo y expuesto a los procesos de erosión. Para ello se permitirá el crecimiento de vegetación natural o se emplearán especies autóctonas o cultivos herbáceos propios del entorno rural, evitando, en cualquier caso, el uso de especies ornamentales o invasoras.

5.1.2.4 MEDIDAS SOBRE LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS

- Se elaborará un cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, sobre todo la época de nidificación de la misma, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época. El cronograma tendrá en cuenta el mantenimiento de todas las medidas correctoras y compensatorias implantadas en fase de construcción. Concretamente, se vigilará y mantendrá:

- El vallado perimetral, el estado de las gateras y de las placas señalizadoras, reponiéndolas y arreglando estos dispositivos en caso necesario.
- Majanos: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
- Refugios reptiles: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
- Bebederos: mantenimiento, reposición y llenado de agua.
- Posaderos: mantenimiento y reposición.
- Caja nido avifauna: mantenimiento y reposición.
- Caja nido para murciélagos: mantenimiento y reposición.
- Casa de insectos: mantenimiento y reposición.
- Charca para anfibios: mantenimiento y llenado de agua.

- El seguimiento del uso que la fauna realiza sobre dichos dispositivos juega un papel fundamental, pues ayuda a redistribuirlos dentro de la planta en caso necesario, o reforzar el número de unidades si se estima oportuno.
- De igual forma, se llevará un seguimiento de la densidad de fauna existente en el interior de la planta y zonas limítrofes. Se prestará especial atención a la presencia y uso del espacio del aguilucho cenizo, así como la posible nidificación de la especie en zonas limítrofes.
- Si bien no se prevé iluminación nocturna, se deberá llevar un control sobre dicho aspecto.
- En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, electrocución con las líneas, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves.
- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.
- Durante la época de reproducción se llevarán a cabo visitas por técnico de avifauna para detectar posibles nidos en los terrenos de las PSFV y contiguos. En caso de detectarse, se

establecerá una zona de protección alrededor de estos nidos de al menos 1.000 m^2, que se mantendrán en el mismo estado de conservación que cuando la especie anidó en la zona. Este estado de conservación del nido se mantendrá hasta al menos el 15 de julio o fecha en la que los Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, requieran, ya que la fenología de esta especie puede variar. En esta zona de 1.000 m^2 de protección no se llevarán tareas de mantenimiento ni circulación de vehículos o maquinaria.

- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- Se ha comprobado, tras la vigilancia ambiental de otras instalaciones fotovoltaicas en funcionamiento dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que durante la fase de operación se produce una mejora ambiental sustancial, que supone un reclamo para la fauna silvestre depredadora de pequeños y medianos vertebrados. En este sentido, **se han generado pasillos y áreas libres** en la planta y su entorno inmediato, como mejora del hábitat tanto de los depredadores como de las presas de éstos.

5.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS.

Para todos los proyectos se han establecido medidas compensatorias, siendo las "medidas culturales de gestión agraria" las que mayor importancia tienen.

En todo caso, se podrán implantar otras medidas compensatorias adicionales, en función de la evolución del proyecto de las medidas compensatorias ya en marcha. Entre estas medidas adicionales se encuentran las siguientes:

- Construcción de primillares en edificaciones del entorno. De igual forma, si se detectan colonias de esta especie en cortijos u otras edificaciones en riesgo de derrumbamiento, se podría proceder a la corrección de dichas estructuras o al mantenimiento o reposición de aquellas cajas-nido que se encuentren en mal estado. Esta misma medida podría aplicarse a cajas-nido o tejas-nido y adecuaciones para especies que puedan resultar afectadas como lechuza, carraca, autillo, mochuelo o quirópteros.
- Creación o corrección de balsas, pozos o abrevaderos en el entorno del proyecto. Estas estructuras son lugares de mortalidad por ahogamiento y, por otra parte, pueden ser lugares de biodiversidad y de proporción de recursos tróficos. La corrección y construcción

de estos lugares, especialmente balsas de riego, puede suponer un aumento de la biodiversidad.

- Cualquier otra medida propuesta orientada a la mejora de la calidad de hábitats y conservación de las especies de fauna y flora afectadas

6 RESUMEN DE MEDIDAS

En el presente apartado se resumen las medidas de carácter ambiental más importantes incluidas en el documento:

6.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

6.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Ejecución de medidas destinadas a reducir la contaminación atmosférica y la reducción de partículas en suspensión

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

Entre otras medidas destinadas al control acústico durante la construcción, se llevará a cabo medidas mensuales del ruido.

VEGETACIÓN

Además del jalonamiento de la vegetación de interés, control de la afección a la vegetación natural, se llevarán a cabo todas las medidas con el objetivo de reducir la afección a la vegetación y permitir que, una vez transcurridas las obras, ésta se desarrolle en un plazo prudencial dentro del perímetro de las plantas.

Asimismo, se tomarán todas las medidas tendentes a evitar y sofocar cualquier conato de incendio.

RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

- Creación de zonas libres y corredores ecológicos.
- Apantallamiento vegetal del perímetro de las instalaciones mediante la plantación de árboles y arbustos.
- Restauración de cauces y arroyos innominados contiguos a las instalaciones.

FAUNA

- Inspección al comienzo de las obras, para detectar posible fauna sensible.
- Limitación de velocidad.
- Prohibición de trabajos nocturnos.
- Limitación de iluminación artificial.
- Vallado cinegético y señalización del mismo para evitar colisiones con la avifauna.
- Instalación de elementos de mejora de los hábitats faunísticos:
    - Bebederos.
    - Majanos para conejos.
    - Refugios de reptiles.
    - Posaderos.
    - Nidos para aves.
    - Cajas para insectos.
    - Charcas.

6.1.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

MEDIDAS SOBRE LOS CURSOS DE AGUA, GESTIÓN HÍDRICA Y PROCESOS EROSIVOS

- Medidas destinadas al control de los procesos erosivos, mediante vigilancia activa y aporte de soluciones concretas.
- Vigilancia de los equipos que puedan generar un vertido accidental.
- Prohibición de herbicidas y productos limpiadores.
- Control del ciclo del agua.

MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

- El control de la vegetación se realizará respetando el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido, comprendido entre el 1 de marzo al 31 de julio.
- Se continuarán con las medidas de prevención de incendios.

- El control de la vegetación en la instalación fotovoltaica durante la fase de explotación se realizará, preferentemente y siempre que sea posible, mediante el aprovechamiento a diente por ganado ovino, o bien con medios manuales o mecánicos.

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA Y VEGETAL

Se llevará a cabo un correcto mantenimiento de la vegetación prevista como medida correctora y compensatoria. Más allá del periodo de garantía de dos años, se diseñará un plan de mantenimiento de la vegetación.

MEDIDAS SOBRE LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS

Se elaborará un cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época.

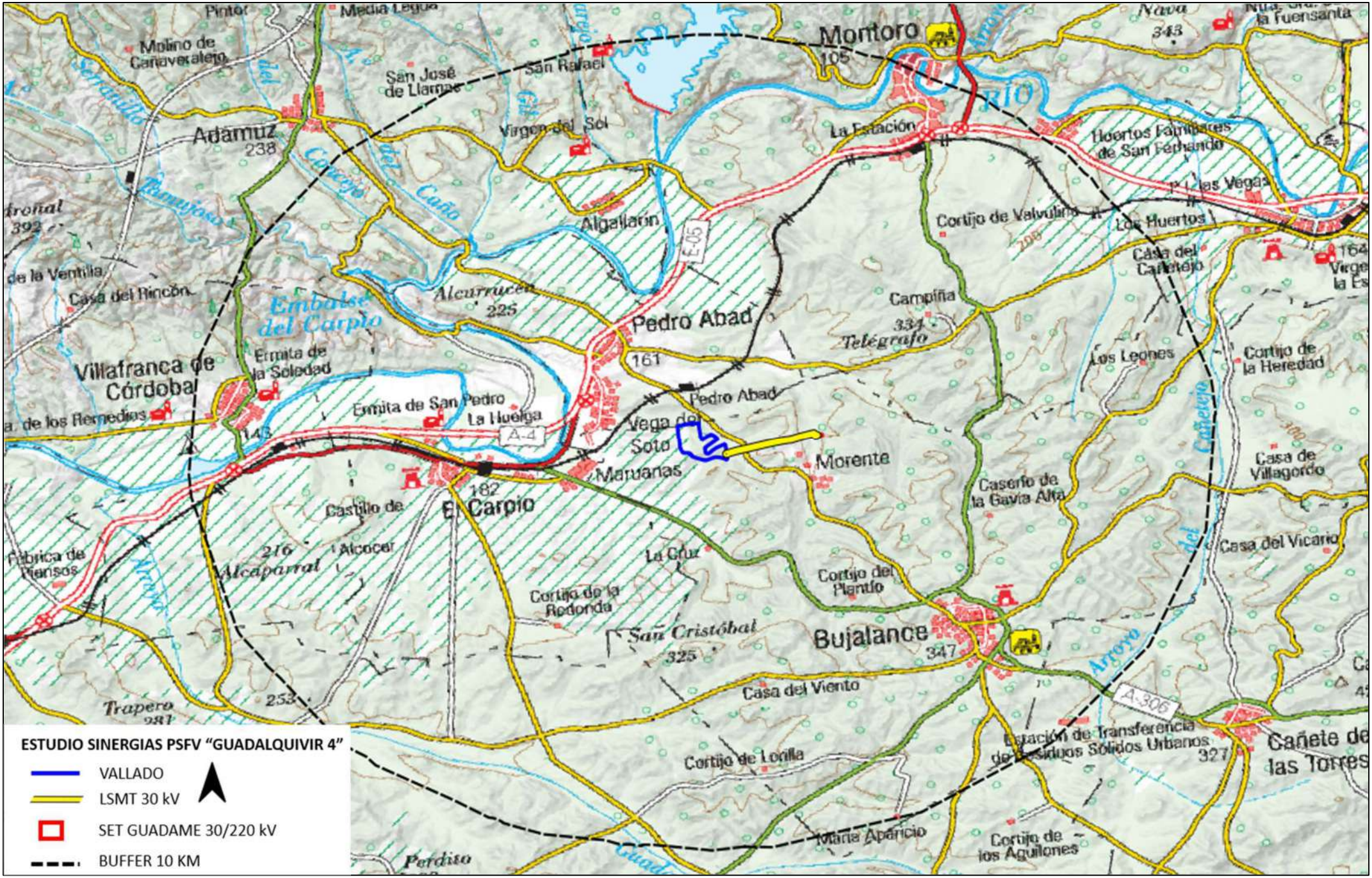
Se mantendrán todos los elementos de mejora del hábitat de la fauna (bebederos, nidos, etc.), reparándolos en caso necesario.

6.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS

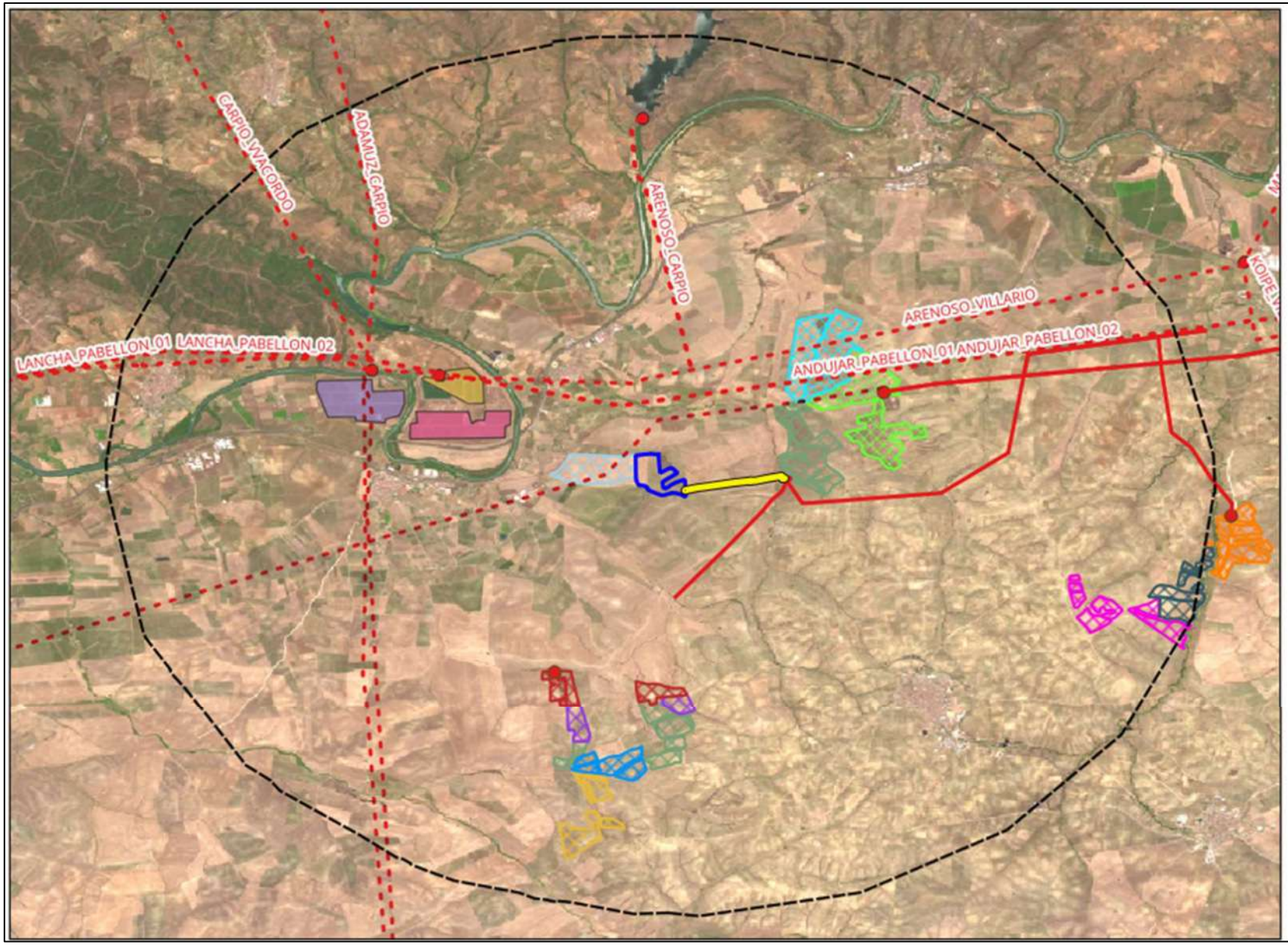
Para todos los proyectos se han establecido medidas compensatorias, siendo las "medidas culturales de gestión agraria" las que mayor importancia tienen. En todo caso, se podrán implantar otras medidas compensatorias adicionales, en función de la evolución del proyecto de las medidas compensatorias ya en marcha.

7 APÉNDICE I: PLANOS

- PLANO 1: Localización general
- PLANO 2: Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km em torno a la PSFV Guadalquivir 4
- PLANO 3: División del área de estudio por zonas
- PLANO 4: Hidrología superficial
- PLANO 5: Usos del suelo por zonas de estudio
- PLANO 6: ZIMs e IBAs en la zona de estudio
- PLANO 7: Plan de Recuperación del Águila Imperial
- PLANO 8: Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias
- PLANO 9: Localización de nidos de aguilucho cenizo según la Junta de Andalucía (2004-2006)
- PLANO 10: Zona de Alimentación de Aves Necrófagas
- PLANO 11: Visibilidad por zonas de estudio
- PLANO 12: Vías pecuarias



PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Localización general	1
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 1



ESTUDIO SINERGIAS PSFV "GUADALQUIVIR 4"

PSFV GUADALQUIVIR 4
LSMT 30 kV
SET GUADAME 30/220 kV
BUFFER 10 KM

Plantas solares en funcionamiento:

PTS SOLACOR 1
PTS SOLACOR 2
PSFV LA POZA ESTE

PSFV autorizadas:

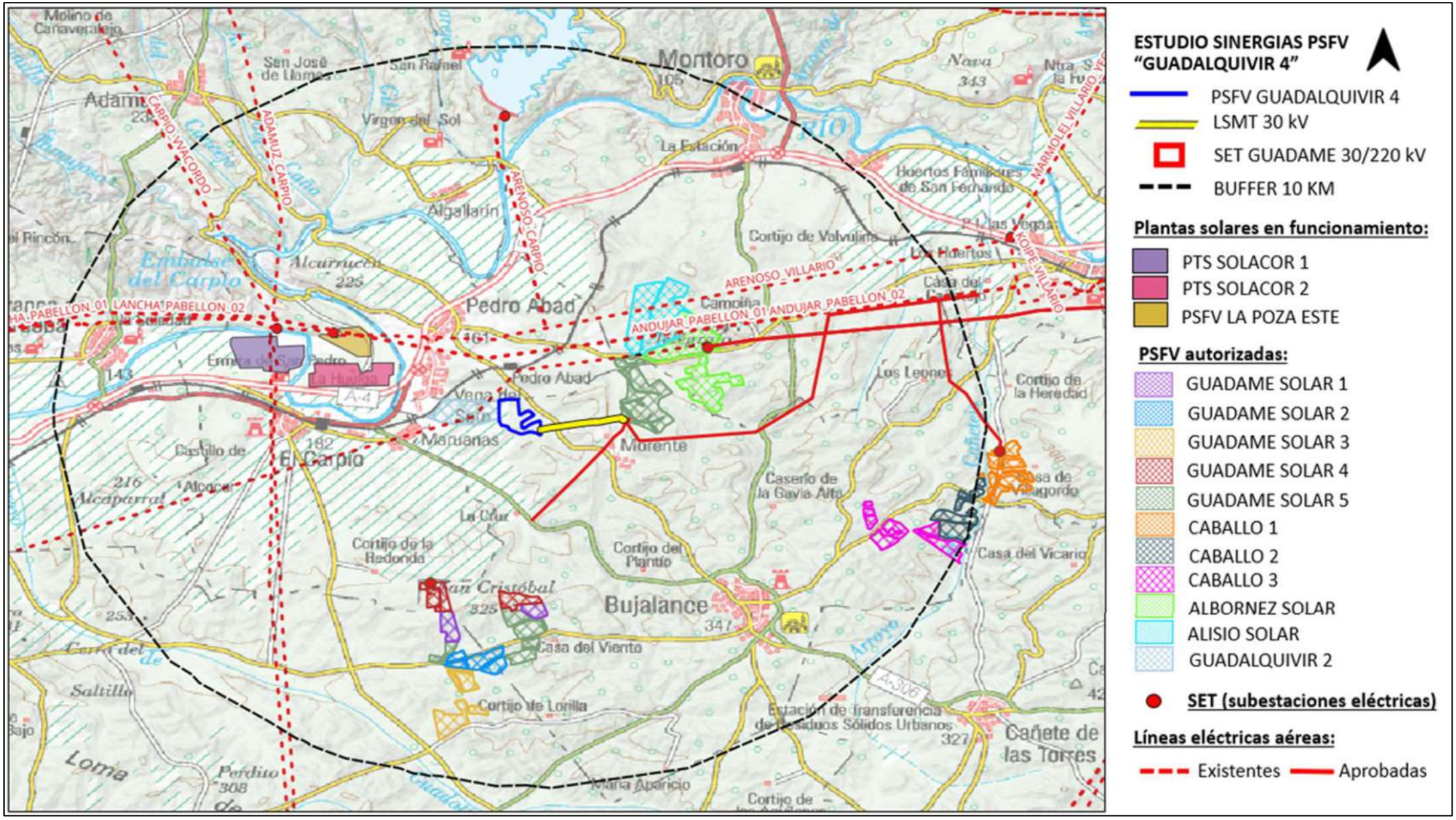
GUADAME SOLAR 1
GUADAME SOLAR 2
GUADAME SOLAR 3
GUADAME SOLAR 4
GUADAME SOLAR 5
CABALLO 1
CABALLO 2
CABALLO 3
ALBORNEZ SOLAR
ALISIO SOLAR
GUADALQUIVIR 2

SET (subestaciones eléctricas)

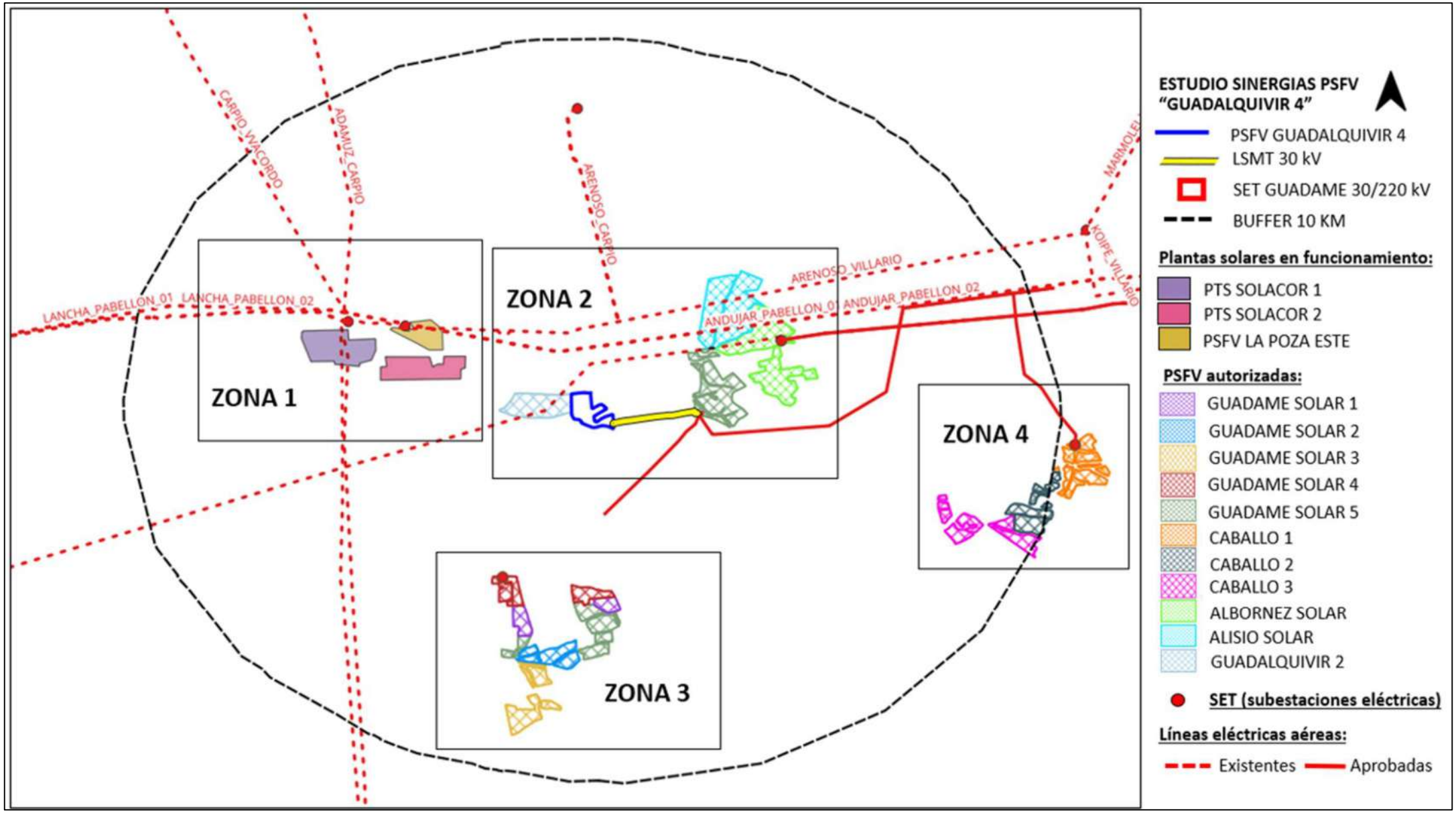
Líneas eléctricas aéreas:

Existentes — Aprobadas

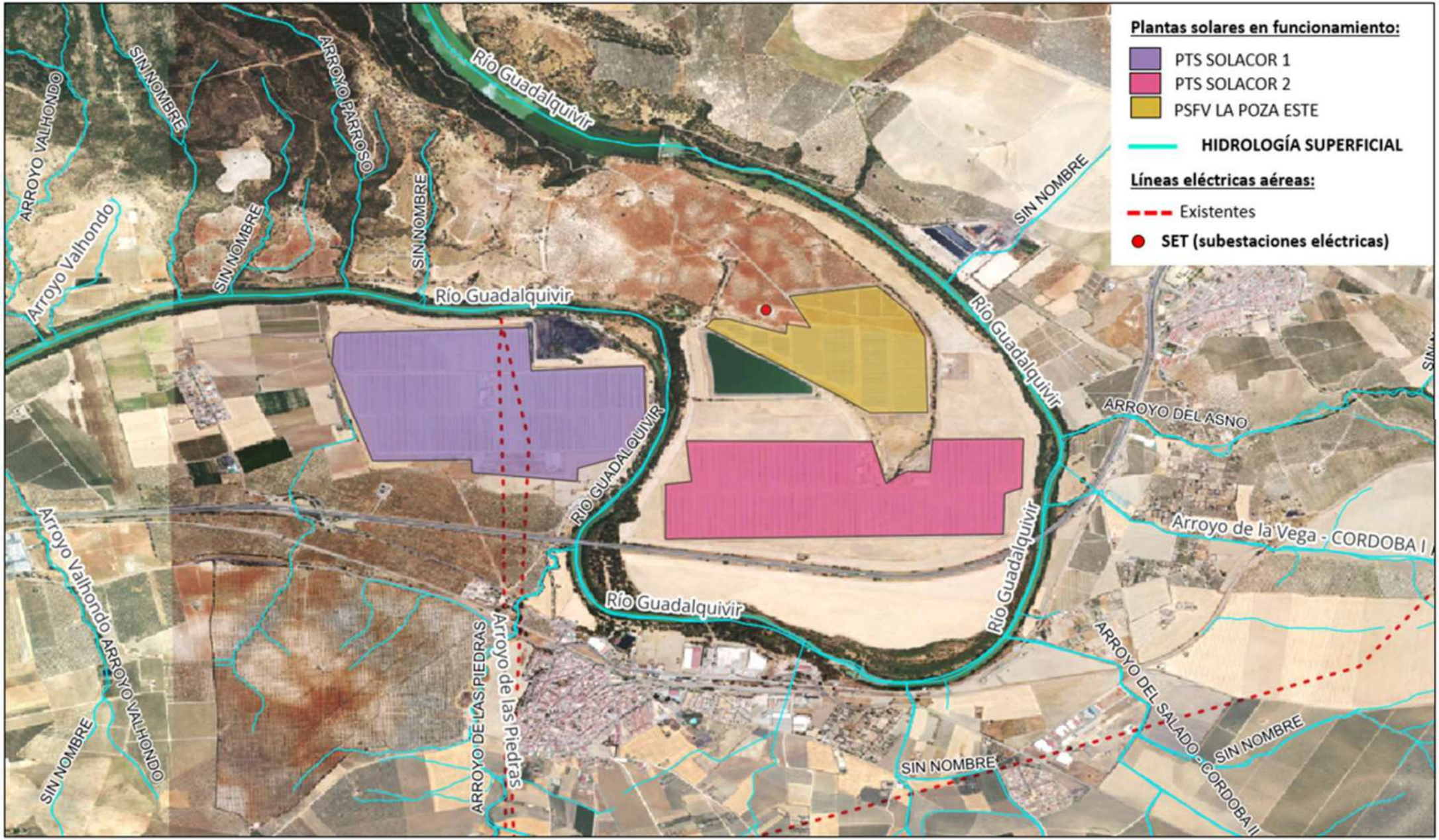
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV Guadalquivir 4, sobre ortofoto	2
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 2



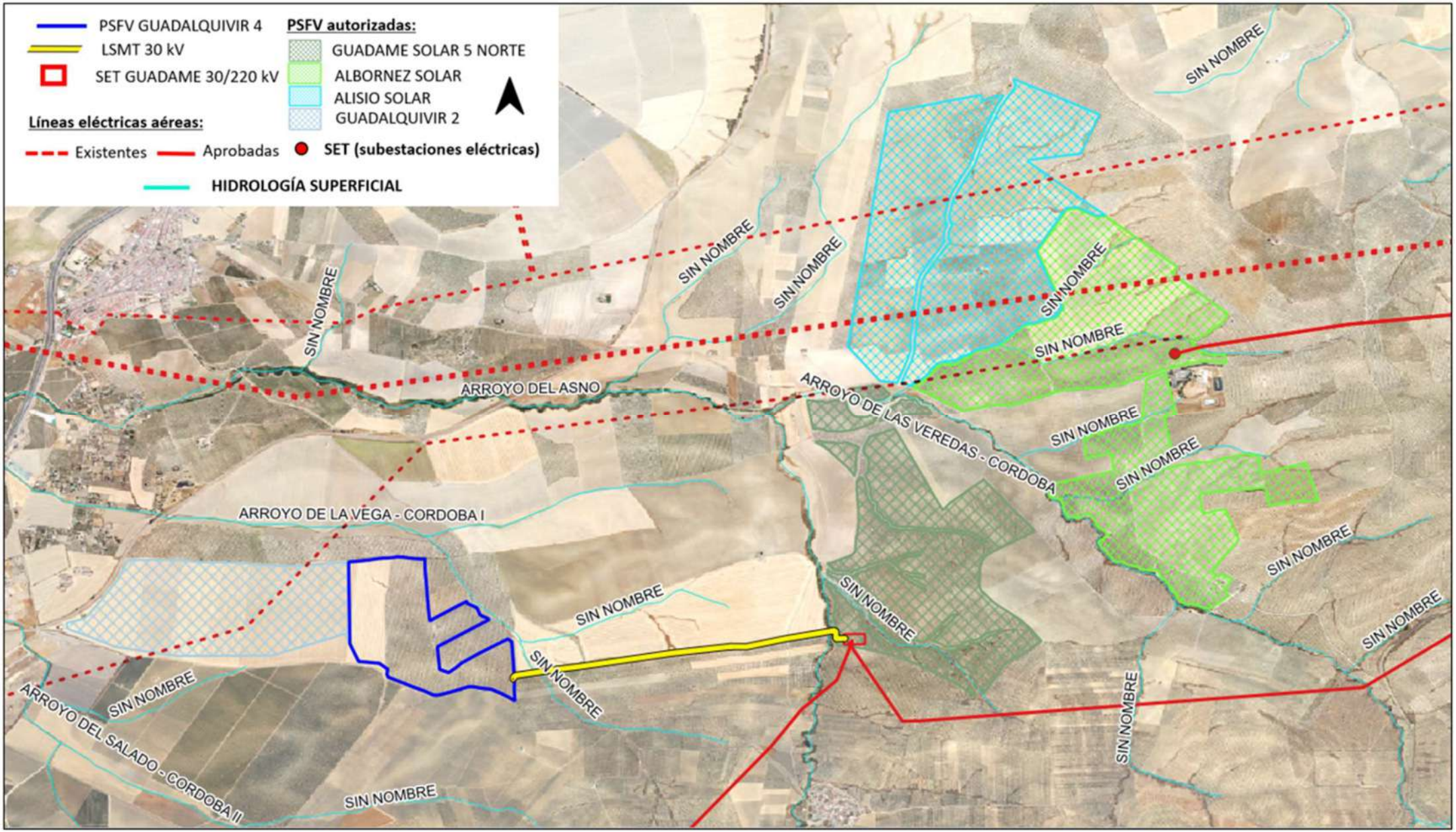
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Infraestructuras de energía solar en un radio de 10 km en torno a la PSFV Guadalquivir 4, sobre topográfico	2
			ESCALA 1:80.000		HOJA 2 DE 2



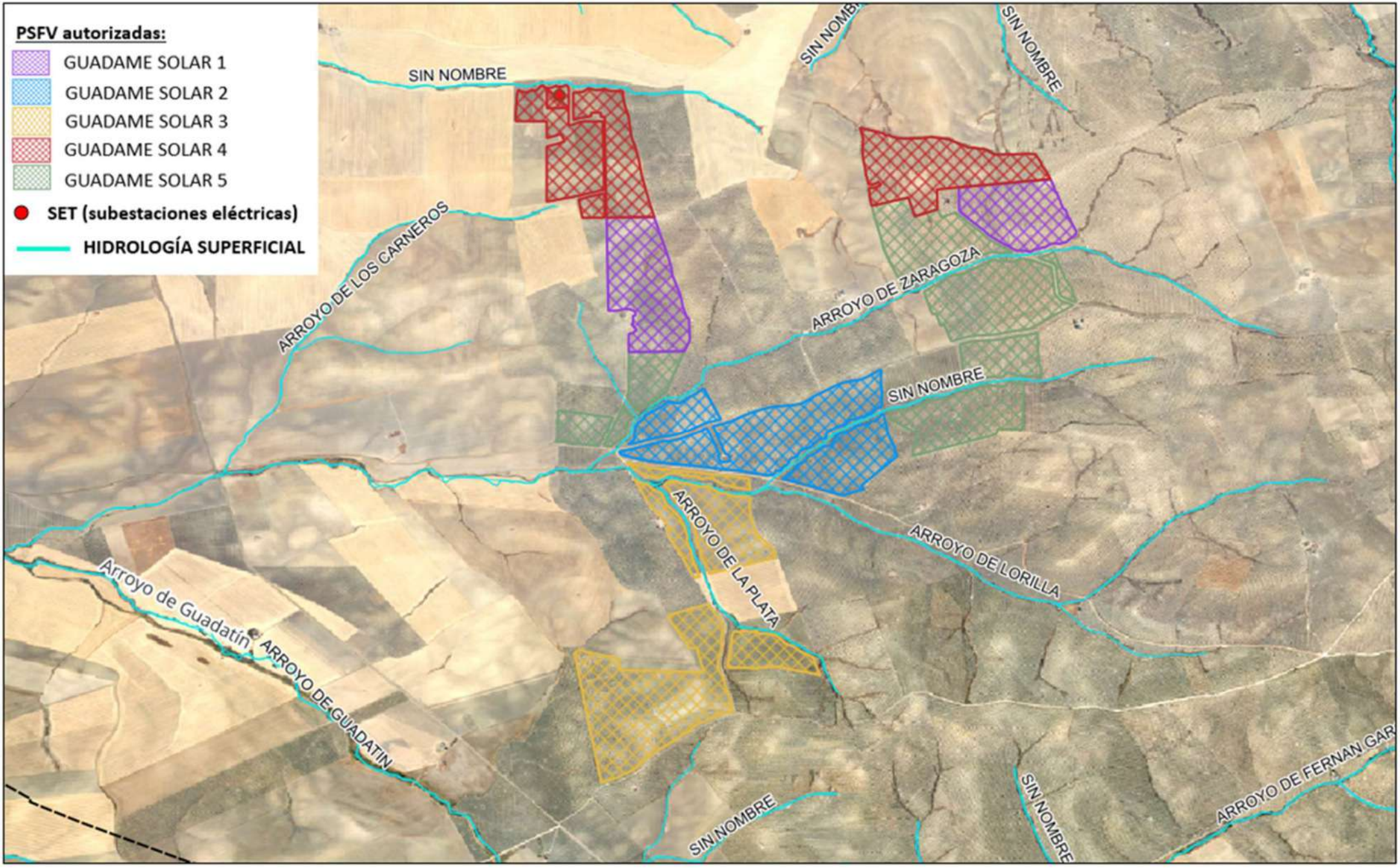
PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:80.000	PLANO División del área de estudio por zonas	NÚMERO DE PLANO 3 HOJA 1 DE 1



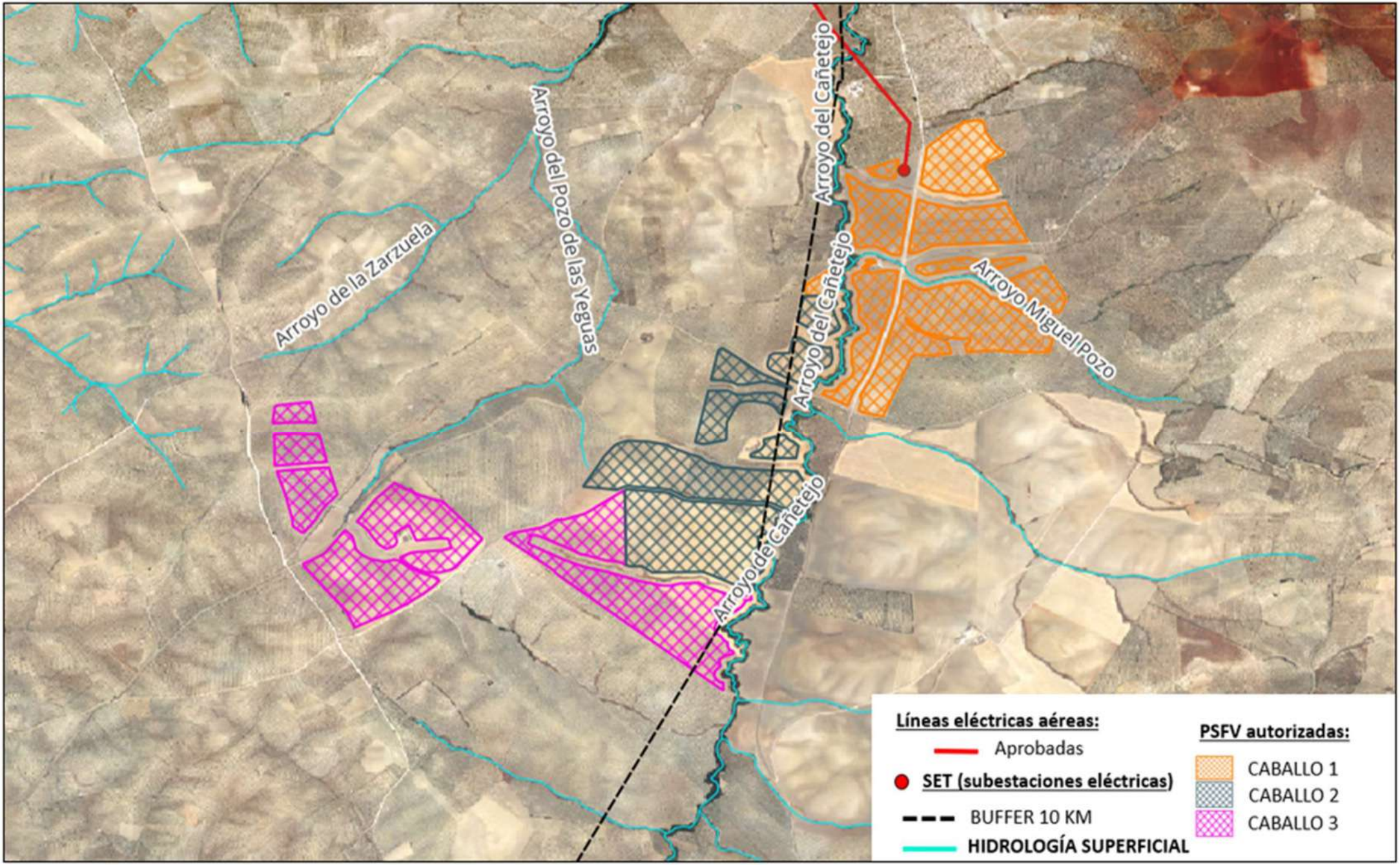
PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:20.000	PLANO Hidrología superficial (zona 1)	NÚMERO DE PLANO 4 HOJA 1 DE 4



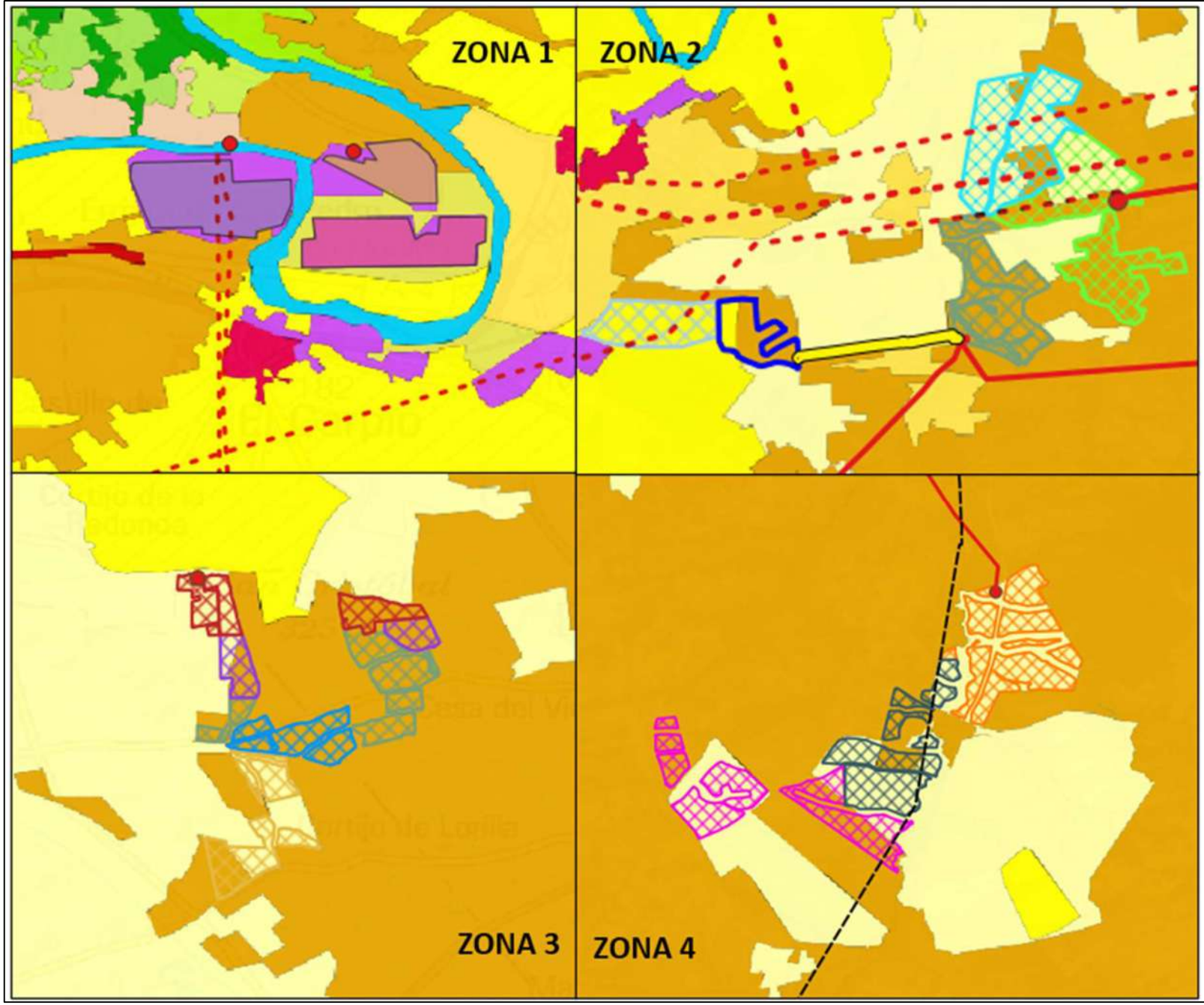
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Hidrología superficial (zona 2)	4
			ESCALA 1:20.000		HOJA 2 DE 4



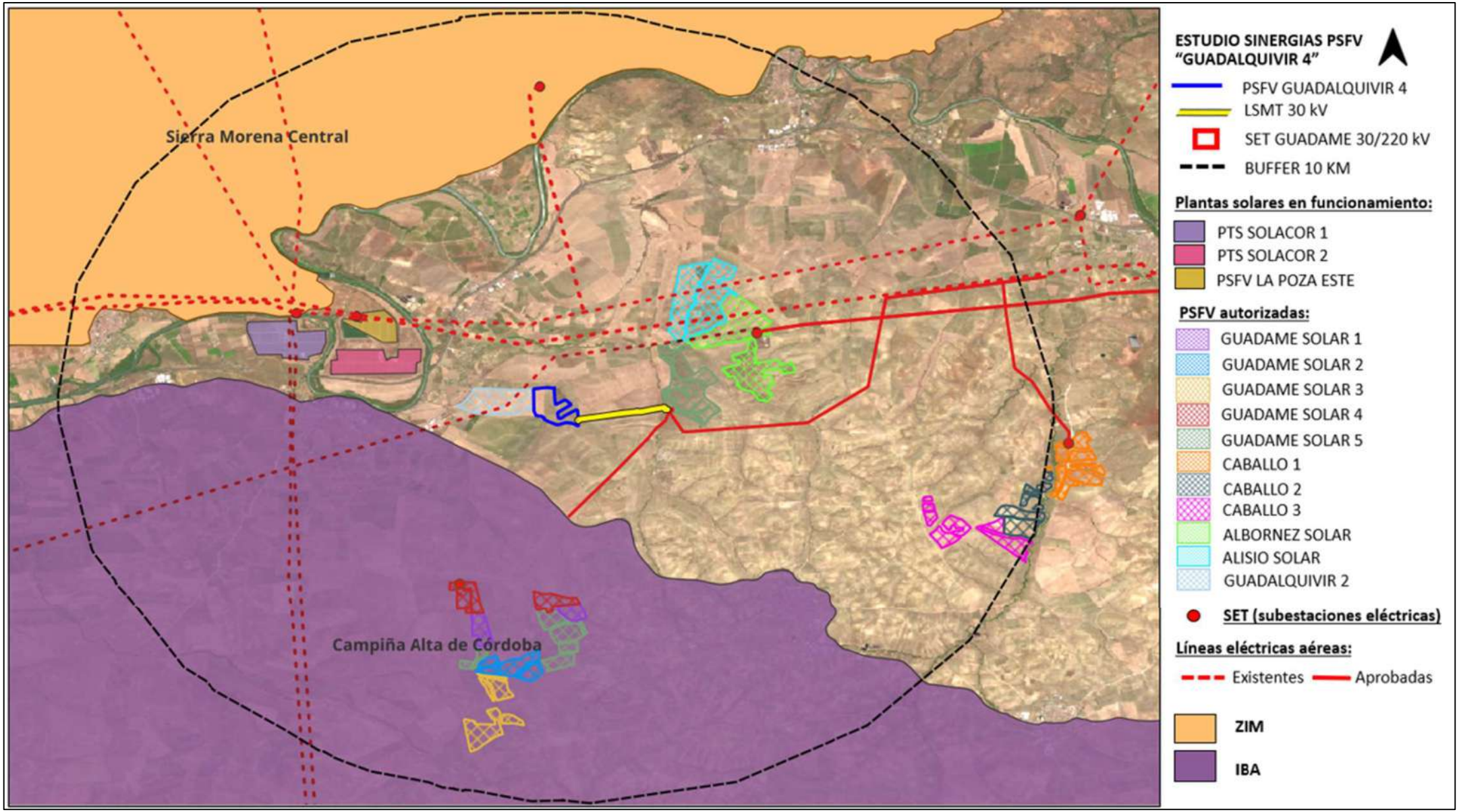
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Hidrología superficial (zona 3)	4
			ESCALA 1:20.000		HOJA 3 DE 4



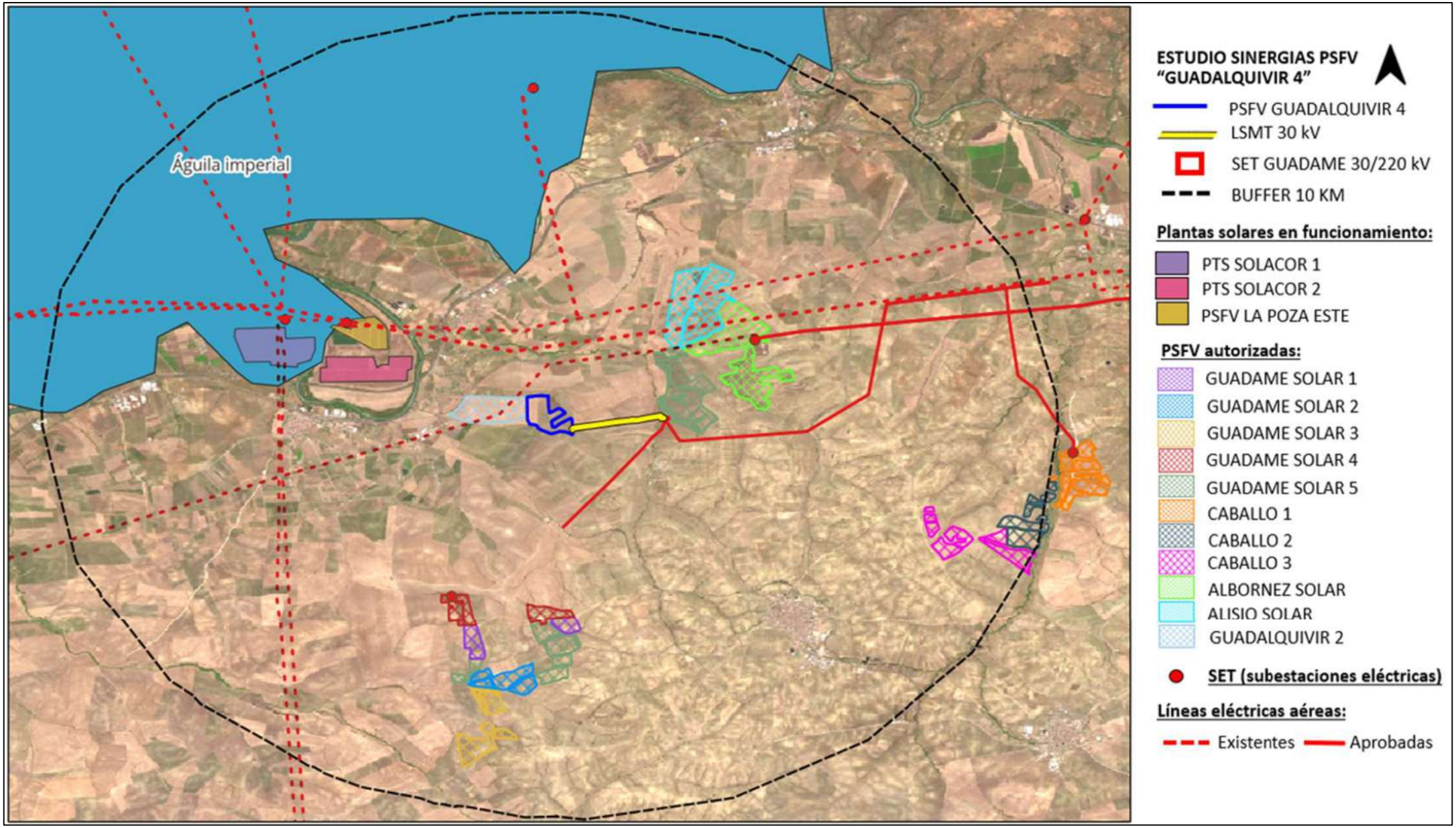
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Hidrología superficial (zona 4)	4
			ESCALA 1:20.000		HOJA 4 DE 4



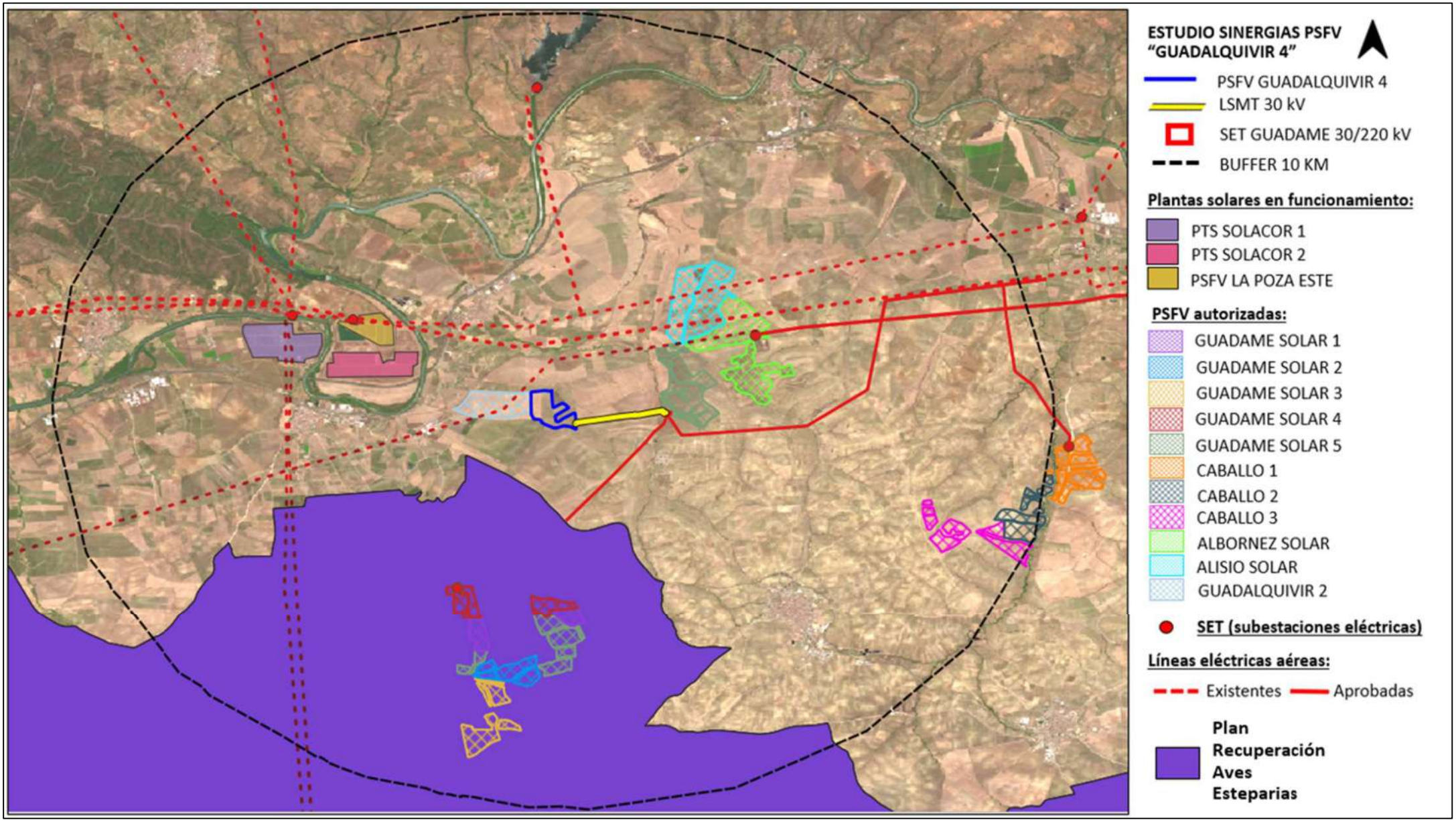
PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:20.000	PLANO Usos del suelo por zonas de estudio	NÚMERO DE PLANO 5 HOJA 1 DE 1



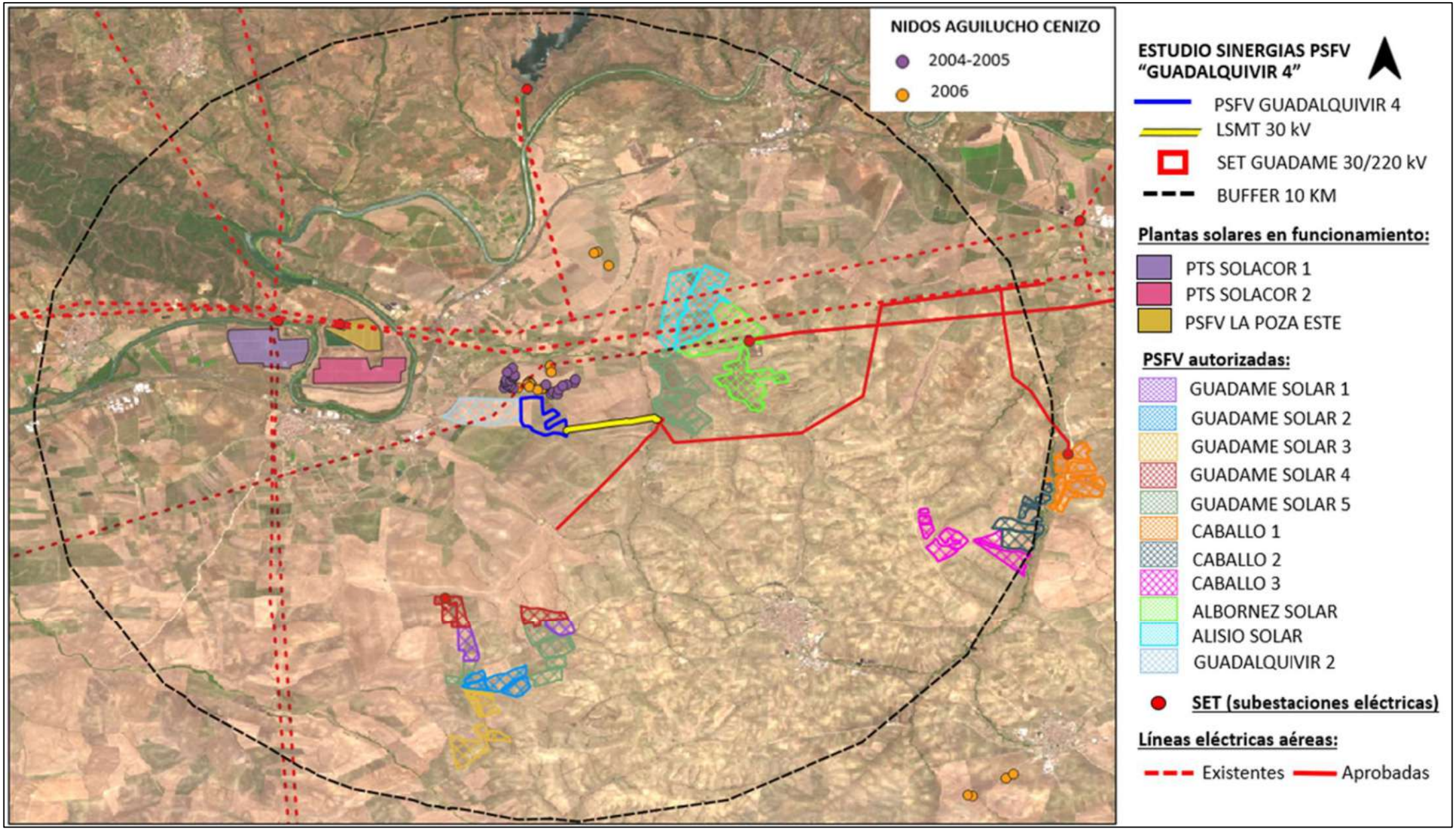
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	ZIMs e IBAs en la zona de estudio	6
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 1



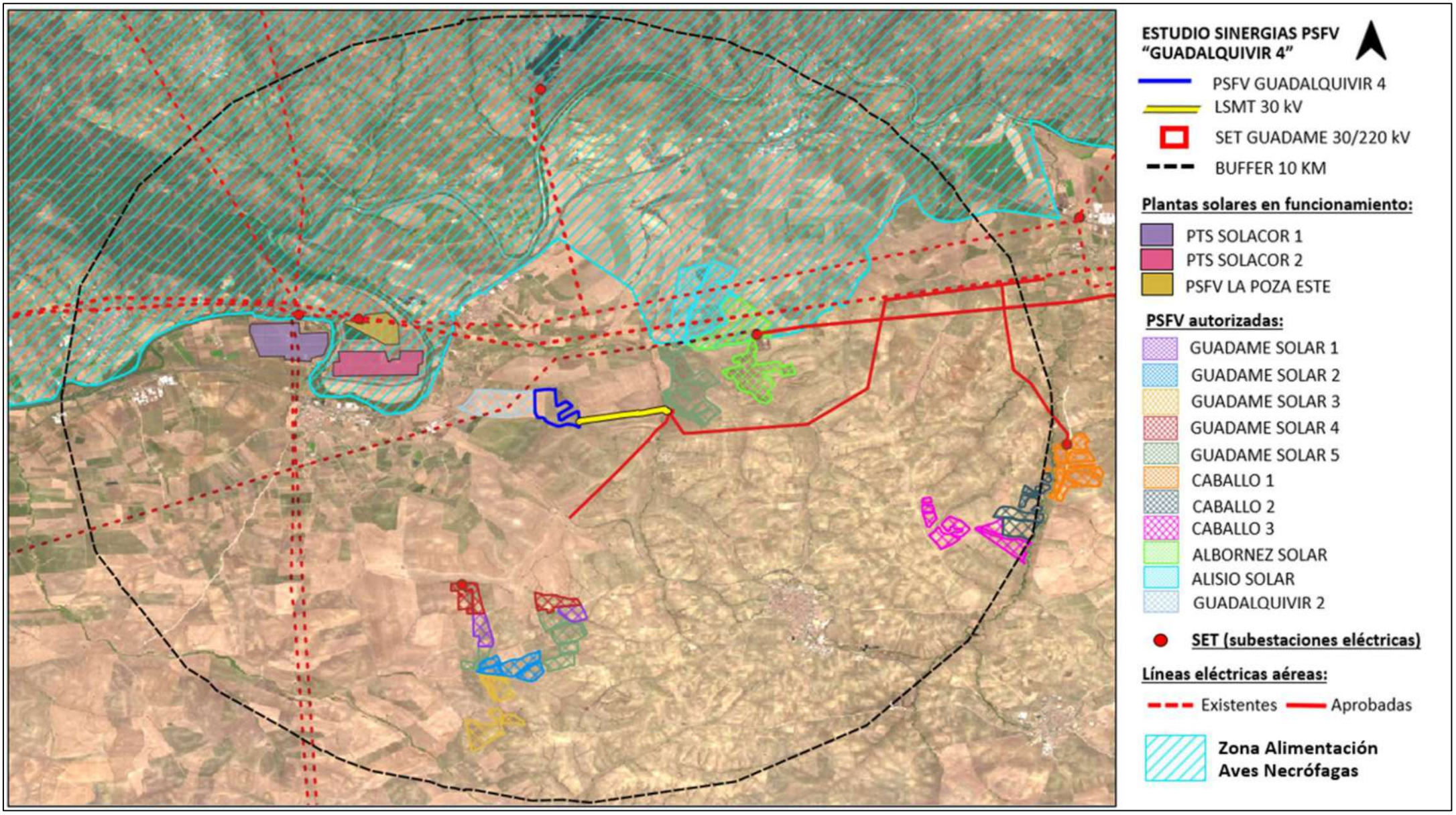
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Plan de Recuperación del Águila Imperial	7
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 1



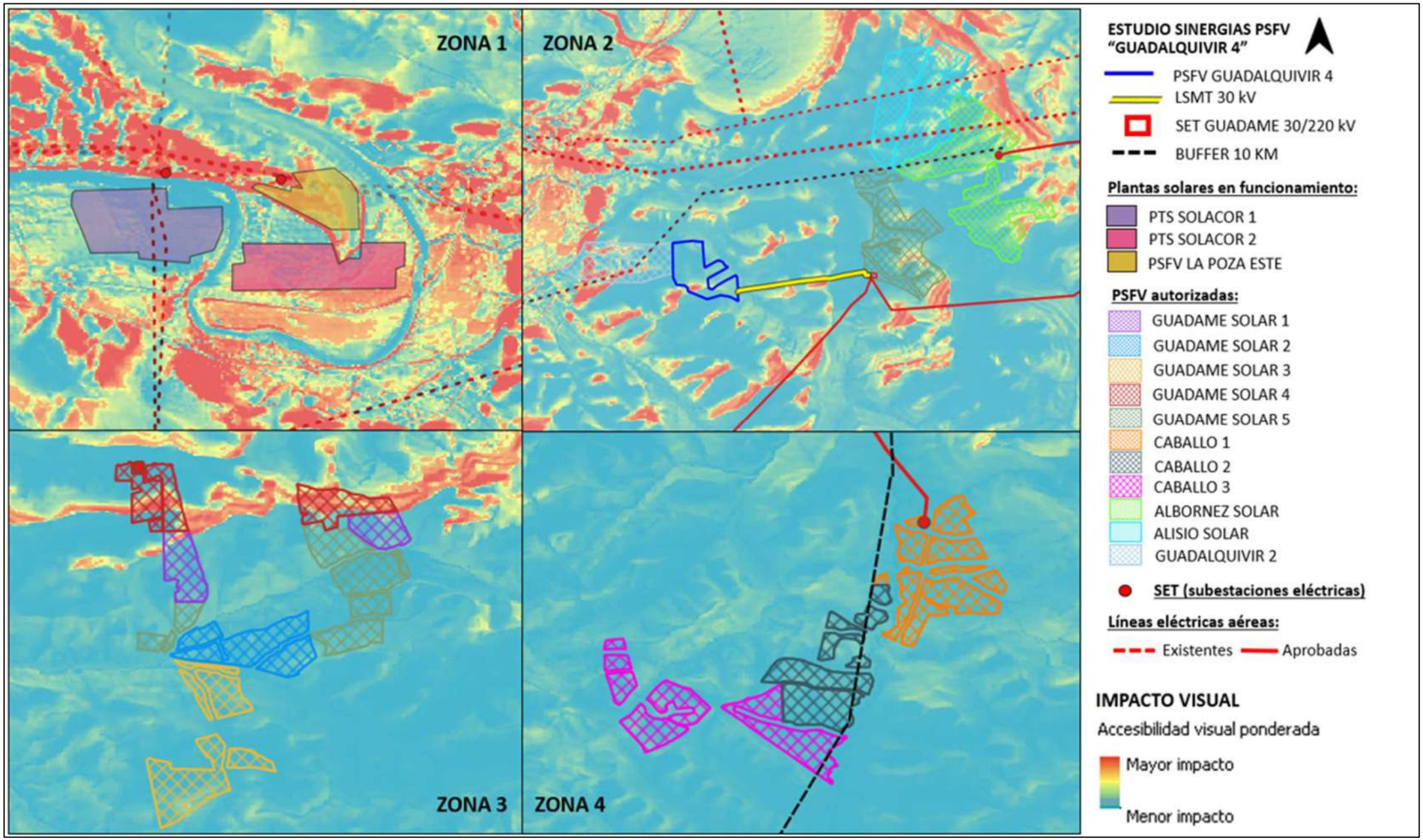
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias	8
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 1



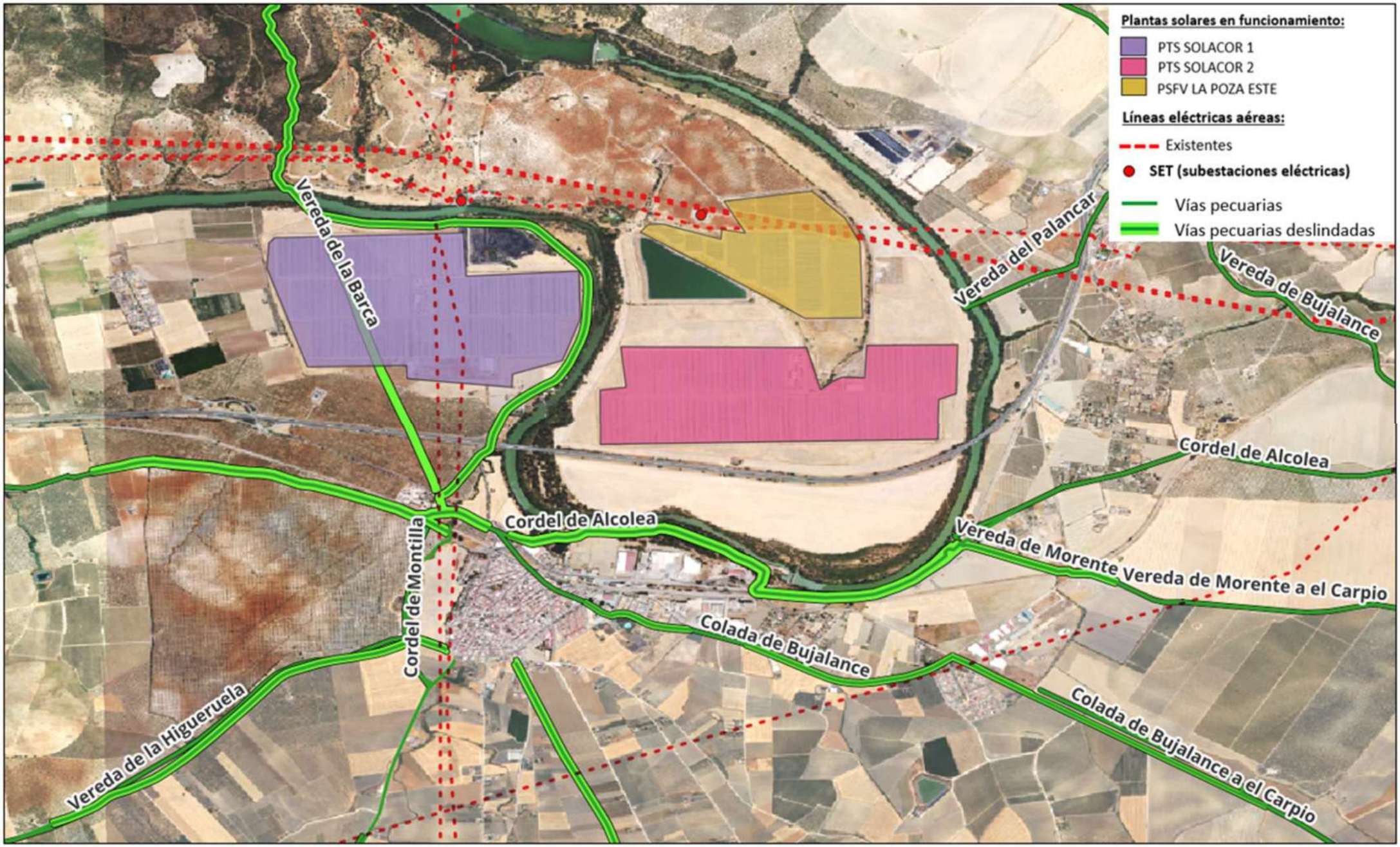
PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:80.000	PLANO Localización de nidos de aguilucho cenizo según la Junta de Andalucía (2004-2006)	NÚMERO DE PLANO 9 HOJA 1 DE 1



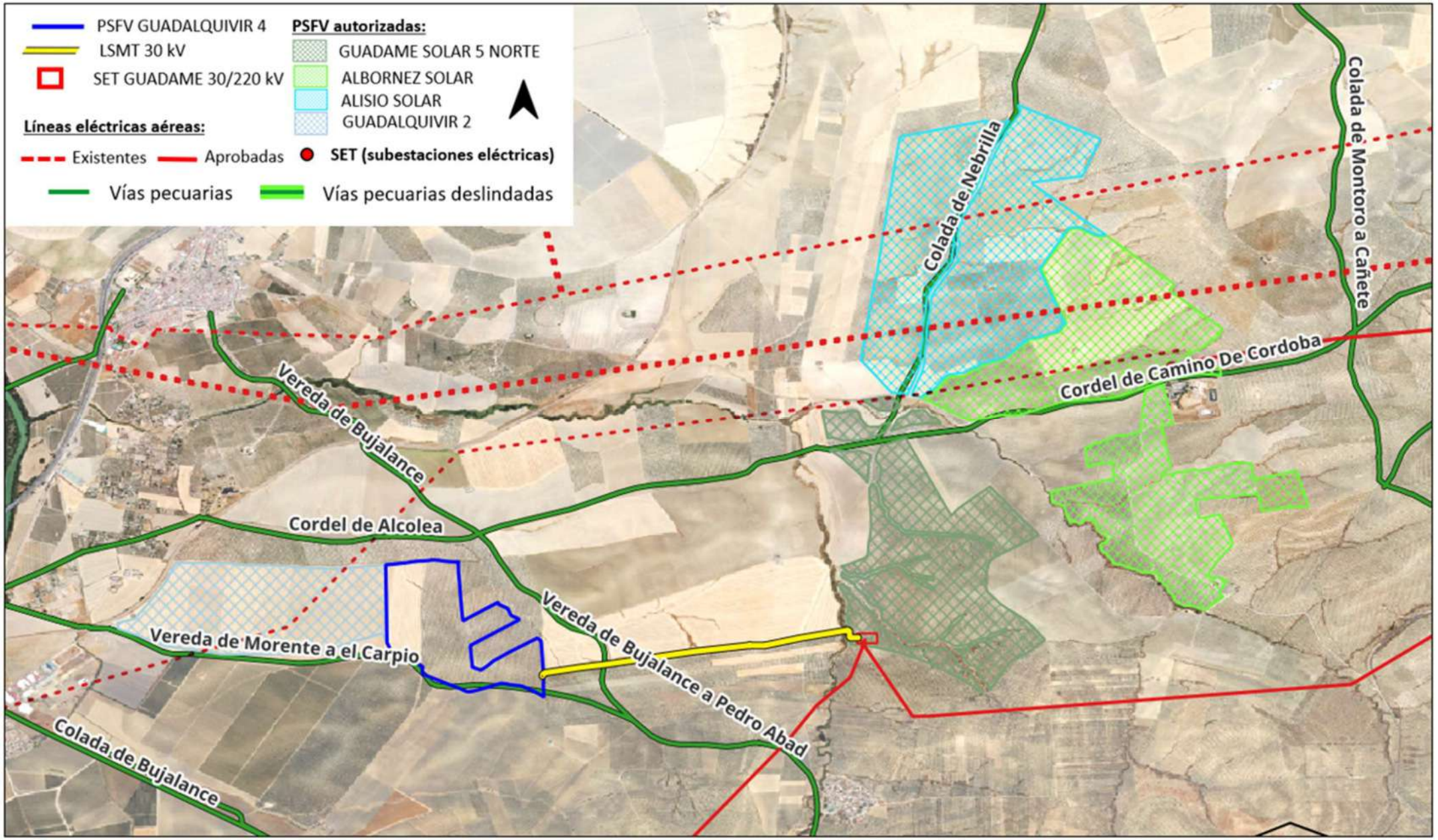
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Zona de Alimentación de Aves Necrófagas	10
			ESCALA 1:80.000		HOJA 1 DE 1



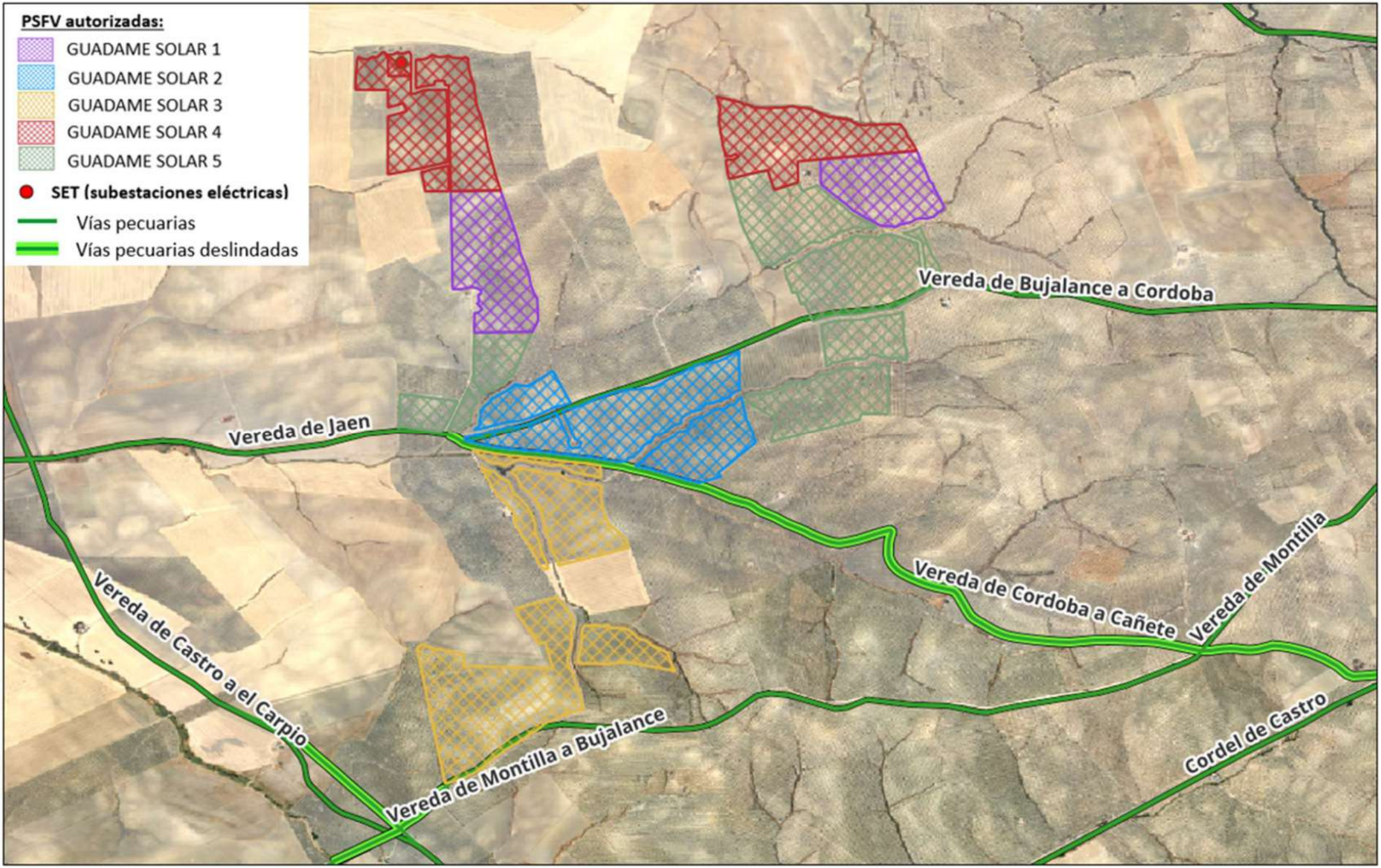
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Visibilidad por zonas de estudio	11
			ESCALA 1:20.000		HOJA 1 DE 1



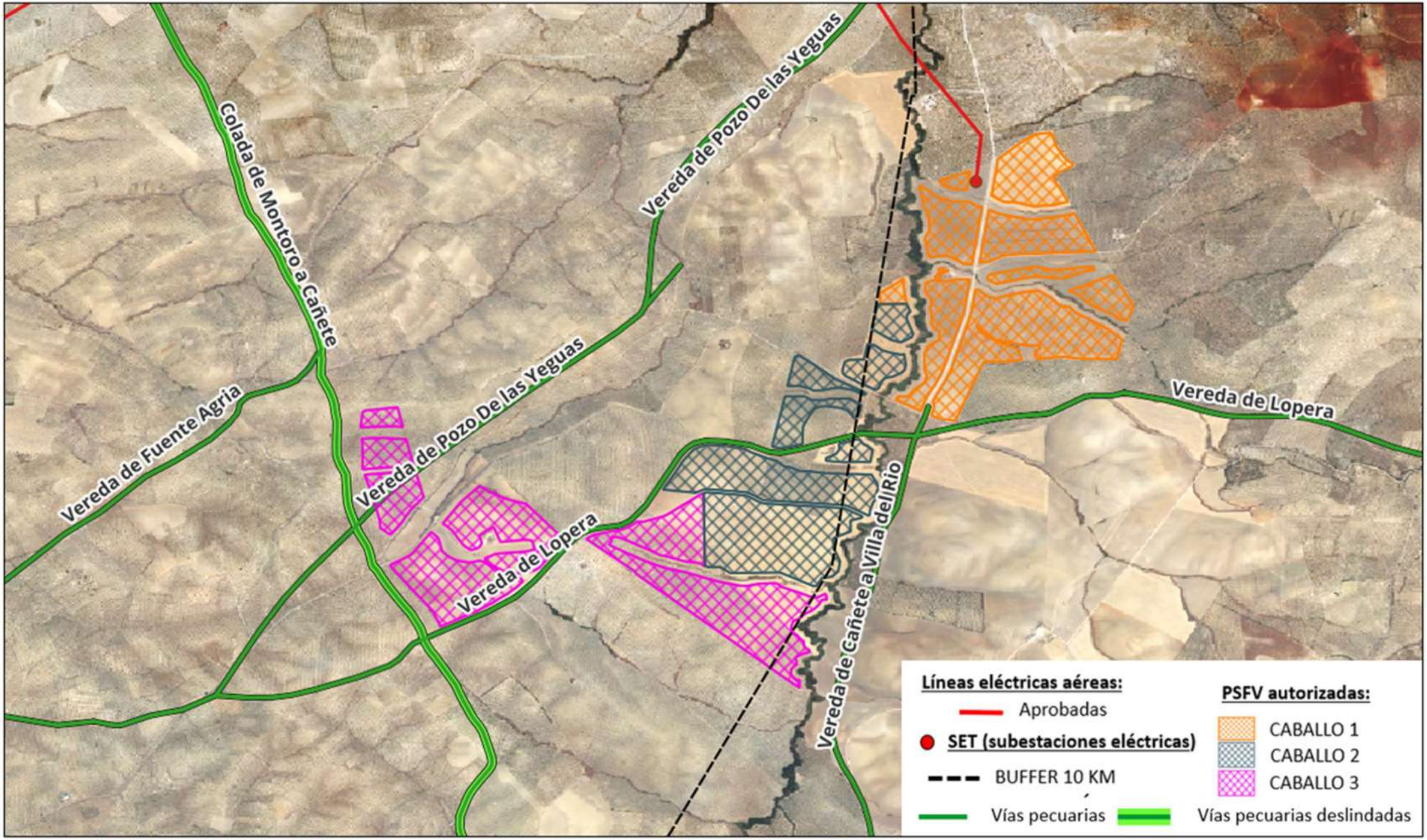
PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Vías pecuarias (zona 1)	12
			ESCALA 1:20.000		HOJA 1 DE 4



PROMOTOR	CONSULTOR	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.	ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	**ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	MARZO 2024	Vías pecuarias (zona 2)	12
			ESCALA 1:20.000		HOJA 2 DE 4



PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:20.000	PLANO Vías pecuarias (zona 3)	NÚMERO DE PLANO 12 HOJA 3 DE 4



PROMOTOR **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**	CONSULTOR ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental	TÍTULO DEL PROYECTO **ESTUDIO DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS PSFV GUADALQUIVIR 4 T.M. Bujalance (Córdoba)**	FECHA MARZO 2024 ESCALA 1:20.000	PLANO Vías pecuarias (zona 4)	NÚMERO DE PLANO 12 HOJA 4 DE 4

ANEXO VI

ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA

ESTUDIO DE INCIDENCIA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp.

T.M. DE BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Avda. Juan López Peñalver, 17
Edif. Centro de Empresas. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952-020345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

Fecha: Marzo, 2024

ESTUDIO DE INCIDENCIA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

"PSFV GUADALQUIVIR 4" DE 43,15 MWp.

T.M. DE BUJALANCE (CÓRDOBA)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO 5
1.2. CONCEPTO DE PAISAJE 5
2. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTUACIÓN 7
2.1. LOCALIZACIÓN, ACCESOS Y ALTURAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 7
1.1.1 LOCALIZACIÓN 7
1.1.2 SUPERFICIE DE LA PLANTA SOLAR 7
1.1.3 ACCESO A LA PSFV 8
1.1.4 ALTURAS 8
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SOTERRADA 8
1.1.5 CARACTERÍSICAS GENERALES 9
2.3. OBJETO DEL PROYECTO 14
2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 14
3. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE 24
3.1.1. DESCRIPCIÓN CUALITATIVA 24
3.1.2. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA 24
3.2. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE 28
3.2.1. UNIDADES DEL PAISAJE 28
3.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS 31
3.3.1. METODOLOGÍA 31
3.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS 32
3.4. ELEMENTOS TRANSFORMADORES DEL PAISAJE AGRARIO 37
4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE 39
5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD 44
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 71
6.1.1. UNIDADES PAISAJÍSTICAS 71
6.1.2. RECURSOS AMBIENTALES Y RED HIDROGRÁFICA 72
6.1.3. RECURSOS CULTURALES 72
6.1.4. RECURSOS DE INTERÉS VISUAL 73
7. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS 74
7.1.1. MEDIDAS GENERALES 74

7.1.2. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN 76
7.1.3. CRITERIOS DE RESTAURACIÓN 76

8. PLANO DE CUENCAS VISUALES 78

9. CONCLUSIONES 83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas catastrales de la PSFV. 7
Tabla 2. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV. 8
Tabla 3. Alturas de los distintos elementos de la PSFV. 8
Tabla 4. Características de la línea soterrada. 10
Tabla 5. Características de los módulos. 15
Tabla 6. Características seguidor 1x60. 17
Tabla 7. Características seguidor 1x30. 17
Tabla 8. Características de los inversores GAMESA ELECTRIC PVS 4700. 19
Tabla 9. Análisis cuantitativo del paisaje. Fuente: Cañas (1995) y elaboración propia. 27
Tabla 10. Clasificación del paisaje – puntuación. 27
Tabla 8. Tabla de valores para la cuantificación de la Capacidad de Absorción Visual 41
Tabla 9. Asignación de valores de la Capacidad de Absorción Visual 41
Tabla 10. Cuantificación de la Capacidad de Absorción Visual 42
Tabla 14. Alturas de los distintos elementos de la PSFV 48
Tabla 15. Tabla de localización de los puntos de observación. 49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general de la PSFV Guadalquivir 4. 11
Figura 2. Localización y parcelas catastrales 12
Figura 3. Acceso. 13
Figura 4. Módulo FV 585 Wp bifacial 15
Figura 5. Seguidor Monofila 1V 17
Figura 6. Detalle del vallado 20
Figura 7. Perfil del seguidor. 21
Figura 8. Centro de seccionamiento 22
Figura 9. Detalle del Centro de transformación 23
Figura 10. Áreas paisajísticas en la zona de estudio. Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía, REDIAM 30
Figura 11. Unidades fisionómicas del paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. 31

Figura 12. Cortijos, edificaciones y vías pecuarias próximas a la zona de estudio. Fuente: REDIAM. Elaboración propia. 36

Figura 13. Ortofotografía del ámbito de la planta solar sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad. 45

Figura 14. Zonas de visibilidad: zona próxima, zona media y zona lejana. (Fuente: elaboración propia). 46

Figura 15. Modelo Digital de Superficies base utilizado para los análisis (Fuente: Instituto Geográfico Nacional). 47

Figura 16. Puntos de observación utilizados para la simulación de visión de la planta, por zonas. 49

Figura 17. Cuenca visual acumulada. (Fuente: Elaboración propia) 51

Figura 18. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía. (Elaboración propia) 52

Figura 19. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia) 53

Figura 20. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia) 54

Figura 21. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 1. (Elaboración propia) 55

Figura 22. Simulación de vista de la planta desde el punto 1-carretera CO-4102. 56

Figura 23. Simulación de vista de la planta desde el punto 2-Cortijo las Flores. 57

Figura 24. Simulación vista de la planta desde el punto 3-Vereda de Morente. 58

Figura 25. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 2, destacando carreteras y caminos incluidos (Elaboración propia) 59

Figura 26. Simulación de vista de la planta desde el punto 4-Cortijo de los Ángeles. 60

Figura 27. Simulación de vista de la planta desde el punto 5-Cortijo Cerro del Obispo. 61

Figura 28. Simulación de vista de la planta desde el punto 6-Línea de Ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén. 62

Figura 29. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 3, destacando carreteras, caminos, red ferroviaria y población incluidos. (Elaboración propia) 63

Figura 30. Simulación de vista de la planta desde el punto 7-Núcleo de población Morente. 64

Figura 31. Simulación de vista de la planta desde el punto 8-Carretera A-306. 65

Figura 32. Simulación de vista de la planta desde el punto 9-Núcleo de población Mauranas. 66

Figura 33. Simulación de vista de la planta desde el punto 10-Núcleo de población El Carpio. 67

Figura 34. Simulación de vista de la planta desde el punto 11-Núcleo de población Pedro Abad. 68

Figura 35. Cuenca visual acumulada de la PSFV Guadalquivir 4. 79

Figura 36. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia) 80

Figura 37. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad y puntos de observación (Elaboración propia) 81

Figura 38. Localización de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 1 82

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto predecir y valorar la magnitud e importancia de los efectos que la nueva actuación pueda llegar a producir en el carácter del paisaje y en su percepción y determinar estrategias para evitar los impactos o mitigar los posibles efectos negativos.

El objetivo es conocer los valores existentes en el paisaje actual y los distintos componentes que lo conforman para analizar la incidencia potencial del proyecto de planta solar fotovoltaica e infraestructuras de evacuación, y proponer las medidas necesarias para mejorar su integración en el paisaje. El contenido se desarrolla, en primer lugar, mediante una caracterización de las distintas unidades que componen el paisaje del ámbito y de aquellas áreas que presentan mayor sensibilidad a los cambios producidos por alguna modificación del paisaje. En una segunda etapa se analizará la incidencia del proyecto en relación a la visibilidad de los elementos que lo conforman, incluyendo para ello un análisis de visibilidad de las instalaciones. Se presentan, por último, las medidas que se han propuesto para su mejor integración visual y paisajística con el entorno.

Cabe resaltar que este estudio de paisaje se centrará en el impacto visual generado por la planta solar fotovoltaica, dado que la línea de evacuación es soterrada no se considera impacto visual alguno por la misma.

1.2. CONCEPTO DE PAISAJE

Aunque el paisaje esté considerado actualmente como un recurso natural más que debe ser objeto de ordenación, y en su caso, de protección, no existe ni una definición unánime sobre lo que se entiende como tal, ni una metodología de análisis totalmente aceptada.

A pesar del elevado grado de subjetividad que conllevan los estudios paisajísticos, y que le es inherente, lo que sí parece claro es que bajo esta concepción técnica del paisaje no imperan consideraciones relativas a la belleza o lo agradable. El estudio debe, en consecuencia, desgranar sus elementos y constantes de forma que puedan entenderse y analizarse las causas que motivan la generación de esas sensaciones, la mayoría de las veces intuitivas y de difícil explicación con palabras.

En términos ecológicos el paisaje se entiende como un sistema complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales (DUNN; 1074), otros autores como PERELMAN, define el paisaje con un matiz socio-económico, como un medio natural soporte de actividades socioeconómicas, el cual es transformado y condicionado por el hombre.

Para Gómez Orea (1985), el paisaje es la resultante, en términos de percepción, de la agregación de los caracteres del medio físico, de los rasgos del medio biótico y la huella física de la transformación humana.

Con independencia de la definición que se adopte como la más adecuada, el común denominador de todas ellas, es la consideración de un territorio físico cuyos componentes están relacionados entre sí, y es visto y sentido de una forma subjetiva por el observador.

2. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTUACIÓN

2.1. LOCALIZACIÓN, ACCESOS Y ALTURAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

1.1.1 LOCALIZACIÓN

La PSFV Guadalquivir 4 se sitúa en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba, según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1: 25.000; al oeste de la carretera CO-4102. La poligonal se enmarca en la Hoja 924 del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Las coordenadas UTM 30 de la PSFV:

- X: 373459,7082
- Y: 4200488,2618
- Huso: 30 S

La PSFV Guadalquivir 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Bujalance.

Provincia	Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie ocupada (m^2)
Córdoba	Bujalance	17	6	14012A017000060000AA	15,43
Córdoba	Bujalance	17	7	14012A017000070000AB	39,76
Superficies totales (m^2)					

Tabla 1. Parcelas catastrales de la PSFV.

1.1.2 SUPERFICIE DE LA PLANTA SOLAR

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de **55,18 ha**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.521,43 m.

1.1.3 ACCESO A LA PSFV

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza a través de un camino, coincidente en un tramo con la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes (Coordenadas ETRS89, UTM-30):

	X(m)	Y(m)
Acceso	373389,2472	4200145,2950

Tabla 2. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV.

1.1.4 ALTURAS

Se presentan a continuación las alturas de los elementos más significativos de la Planta Solar Fotovoltaica:

Elemento	Altura (m)
Seguidor + panel	2,6
Centro de transformación	2,9
Centro de seccionamiento	3,13
Almacén	2,57
Oficina	2,44
Vallado	2,15
Pantalla vegetal*	3-4

Tabla 3. Alturas de los distintos elementos de la PSFV.

*Se trata de una medida que se incorporará tras el análisis y valoración de impactos.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SOTERRADA

La LSMT 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4, que se sitúa en el término municipal de Bujalance con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV compartida con otro promotor situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la

energía generada por la PSFV. La línea discurre por el término municipal de Bujalance, tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

1.1.5 CARACTERÍSICAS GENERALES

La línea eléctrica será soterrada con una longitud de 1980,9 m. Por dicho tramo la línea discurrirá en zanja con los cables dispuestos en triángulo directamente enterrados y en el interior de tubos y embebidos en un prisma de hormigón solo en los cruces de vial.

Características eléctricas	
Tensión (kV)	30
Tensión más elevada de la red (kV)	36
Frecuencia (Hz)	50
Potencia a transportar (MW)	33
Características generales	
Origen	CS Guadalquivir 4
Final	SET Guadame Solar 30/132/220 kV
Longitud total	1980,9 m
Categoría de la línea	3ª
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	3
Configuración del circuito	Triángulo
Tipo de instalación	Directamente enterrado Bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	3
Diámetro del tubo	200 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Tipo de conexión de las pantallas	Solid Bonding
Profundidad de enterramiento	0,8 m
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones enterradas

Resistividad térmica del hormigón	1,5 K·m/W para instalaciones en hormigón
Temperatura del terreno	25ºC

Tabla 4. Características de la línea soterrada.

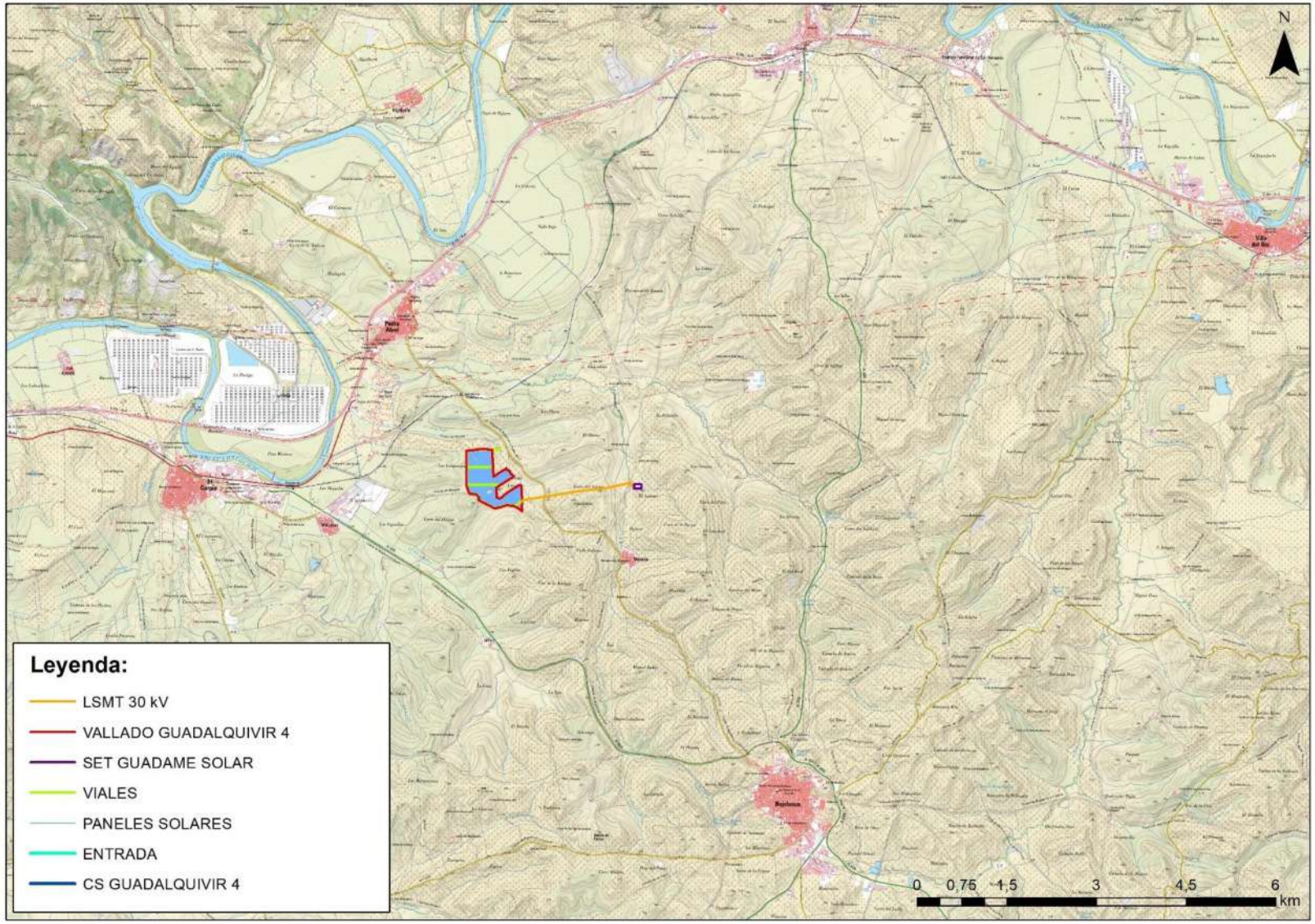


Figura 1. Localización general de la PSFV Guadalquivir 4.



Figura 2. ***Localización y parcelas catastrales.***

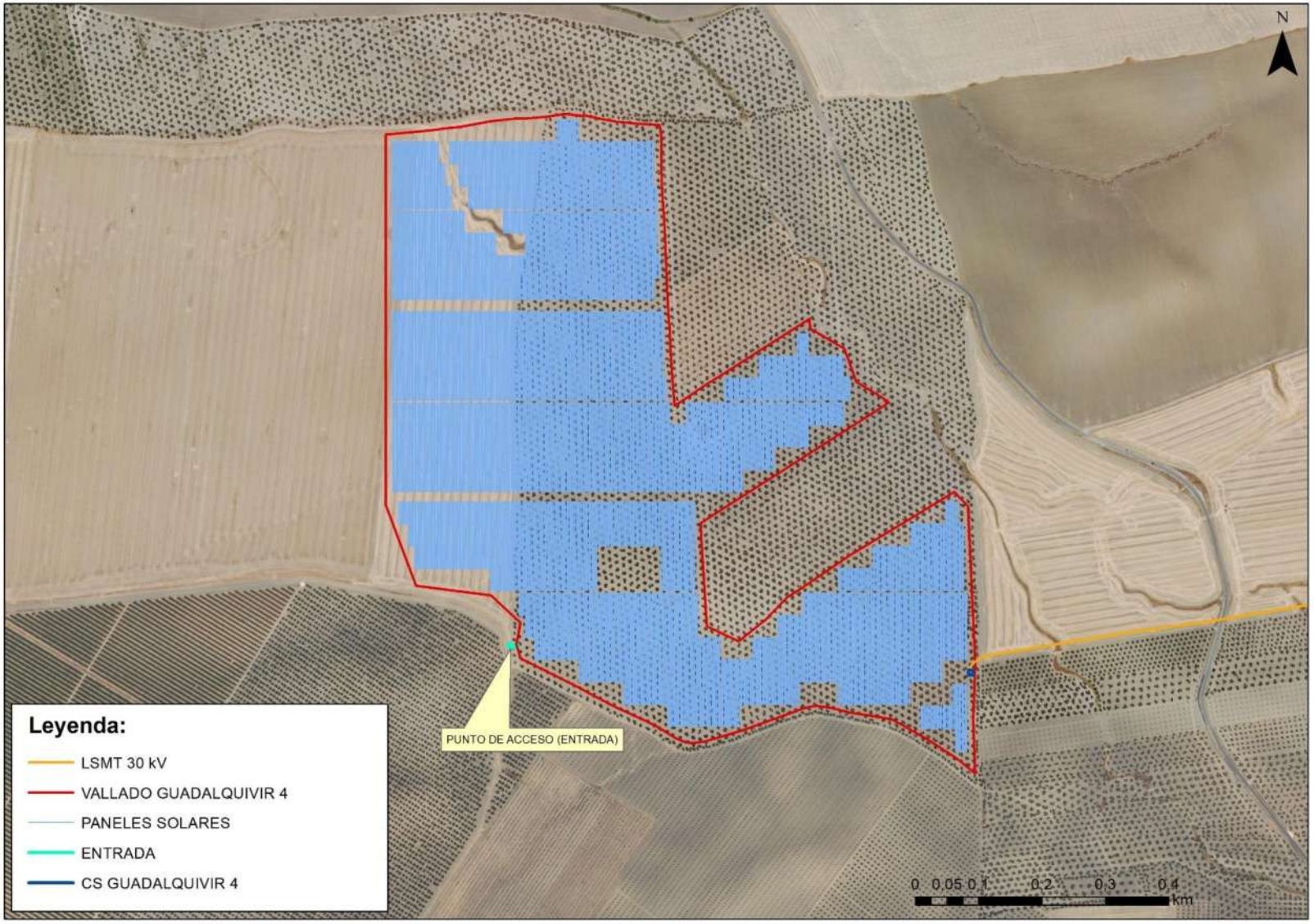


Figura 3. ***Acceso.***

2.3. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este documento es la Planta Solar Fotovoltaica Guadalquivir 4 de 43,15 MWp y 33 MW de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará a través del centro de seccionamiento localizado dentro de la planta en 30 kV el cual se conectará, a través de una línea subterránea de 30 kV, a Subestación eléctrica transformadora SET Guadame Solar 220/132/30 kV (objeto de otro proyecto). Posteriormente, se trazará una línea de evacuación objeto de otro proyecto hasta el punto de conexión a red, situado en la subestación Guadame 220 kV de REE.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 73.770 módulos fotovoltaicos de 585 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta el centro de seccionamiento ubicado en la planta fotovoltaica.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Módulos

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 73.770 módulos fotovoltaicos interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings".

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2278 x 1134 x 30 mm, capaces de entregar una potencia de 585 Wp en condiciones estándar.



Figura 4. Módulo FV 585 Wp bifacial.

El fabricante del módulo será Ja Solar o similar, se trata de un panel bifacial con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	MÓDULO	UNIDADES
Corriente máxima potencia (Impp)	14,40	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	40,63	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	15,26	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48,38	V
Potencia	585	Wp
Tolerancia de salida Pmax	0/+5	Wp
NOCT (800 W/m², 20°C, AM 1,5, 1 m/s)	45 (± 2)	°C
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1500	V
Bifacialidad	80±10	%

Tabla 5. Características de los módulos.

Estructura de soporte

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata

que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor monofila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición será de 60 módulos FV 1V 1X60 y 30 módulos FV 1V 1x30.
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 3 m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores se comunicarán mediante Wireless.

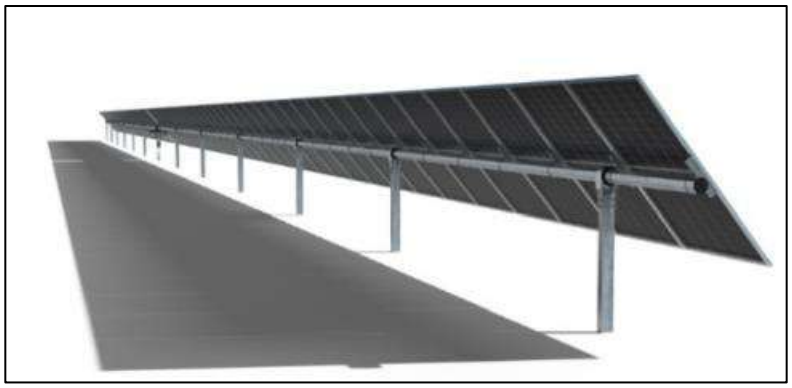


Figura 5. Seguidor Monofila 1V

Los seguidores proyectados para la planta son del fabricante PV Hardware, modelo 1V (1x60) y 1V (1X30), modelo Monoline Plus o similar. En total se instalarán 2459 strings. Las principales características de la estructura solar tipo son las indicadas a continuación: Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	60
Ángulo de rotación	±55°
Longitud de la fila	70 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 6. Características seguidor 1x60.

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	30
Ángulo de rotación	±55°
Longitud de la fila	35 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 7. Características seguidor 1x30.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

La fijación de módulos será también mediante tornillería de acero galvanizado o inoxidable.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

Inversores

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante GAMESA Electric, modelo PVS 4700 o similar. Las principales características son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	INVERSOR	UNIDADES
ENTRADA		
Rango de tensión en MPP (a 40°C)	955 - 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima (40°C/50°C/55°C)	2500/2313/2220	A
Nº entradas en DC	36	Ud
SALIDA		
Potencia nominal	4183	kVA (@55°C)
Potencia nominal	4358	kVA (@50°C)
Potencia nominal	4709	kVA (@40°C)
Tensión nominal	690	Vrms
Frecuencia nominal	50	Hz
RENDIMIENTO		
Máximo	99,45	%
Europeo	99,24	%

Tabla 8. Características de los inversores GAMESA ELECTRIC PVS 4700.

Centro de transformación

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- Transformador/es de potencia BT/MT
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Gamesa Electric.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

Centro de seccionamiento

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- Transformador/es de potencia BT/MT.
- Celdas de MT.
- Cuadros eléctricos principales.
- Transformador de SSAA.

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Gamesa Electric.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

Las estaciones de potencia utilizadas en este proyecto constan de dos (2) inversores, provistos con un transformador de 9418 kVA, una o dos celdas de línea y una celda de protección.

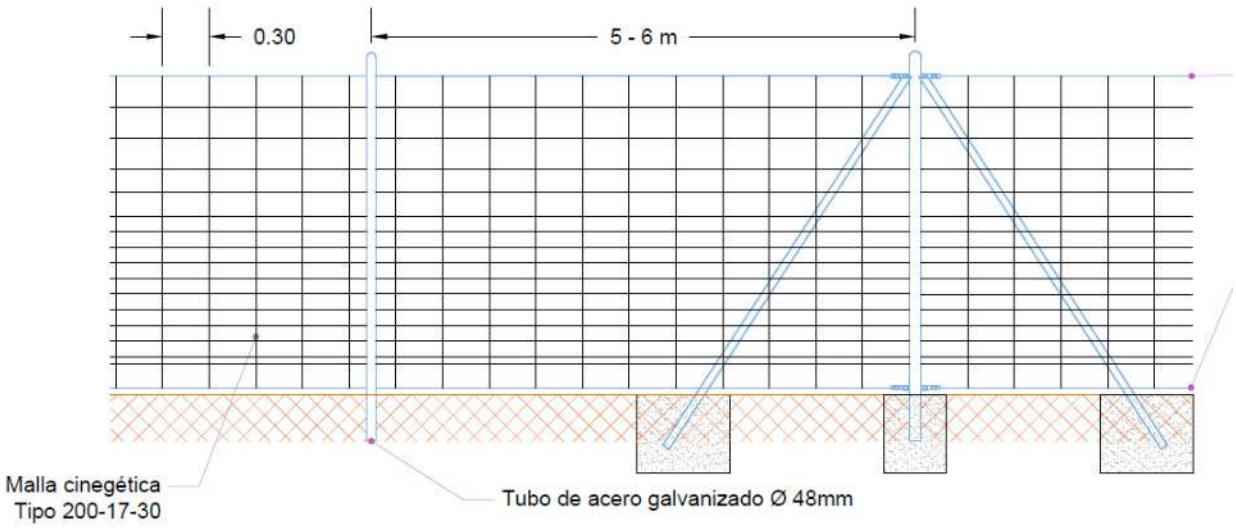


Figura 6. ***Detalle del vallado***

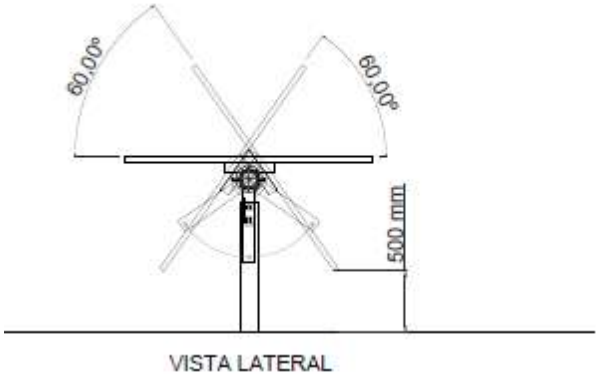


Figura 7. ***Perfil del seguidor.***

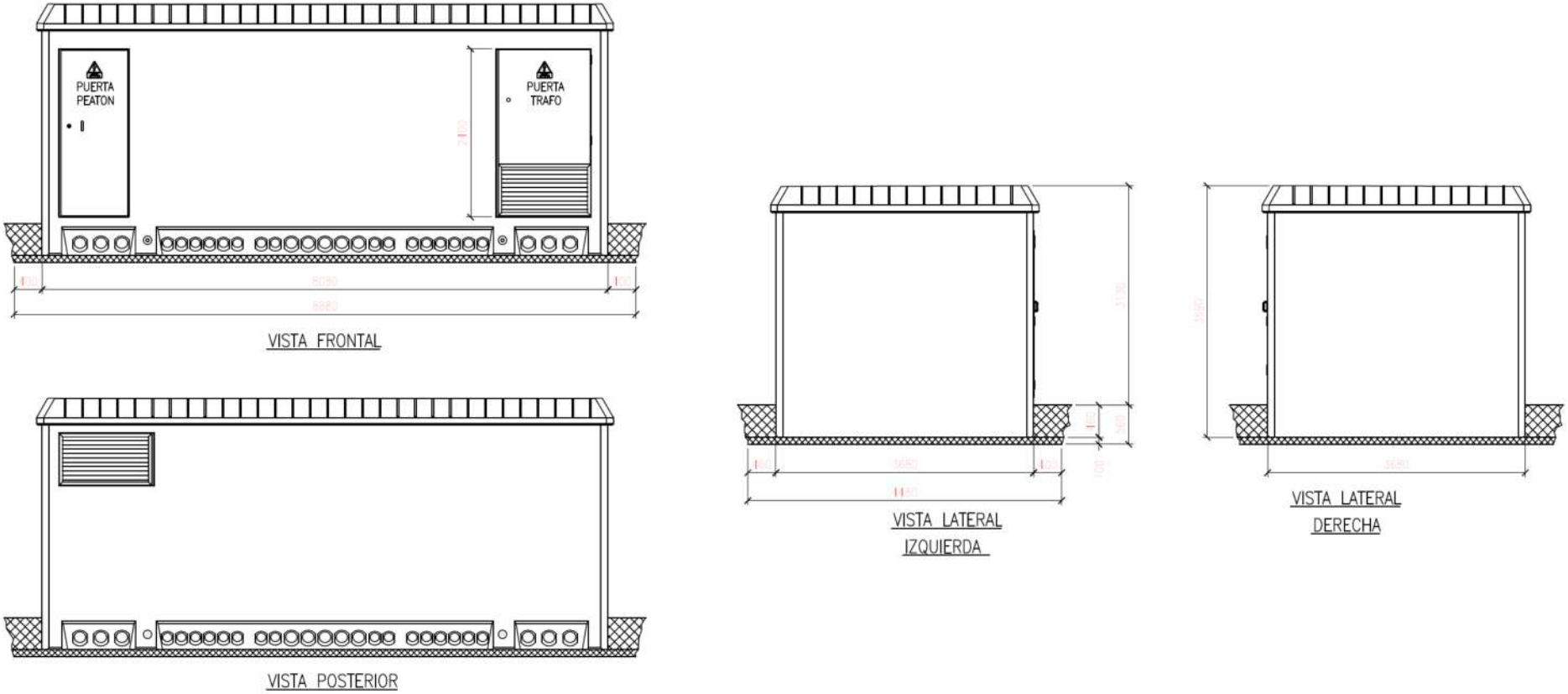


Figura 8. ***Centro de seccionamiento***

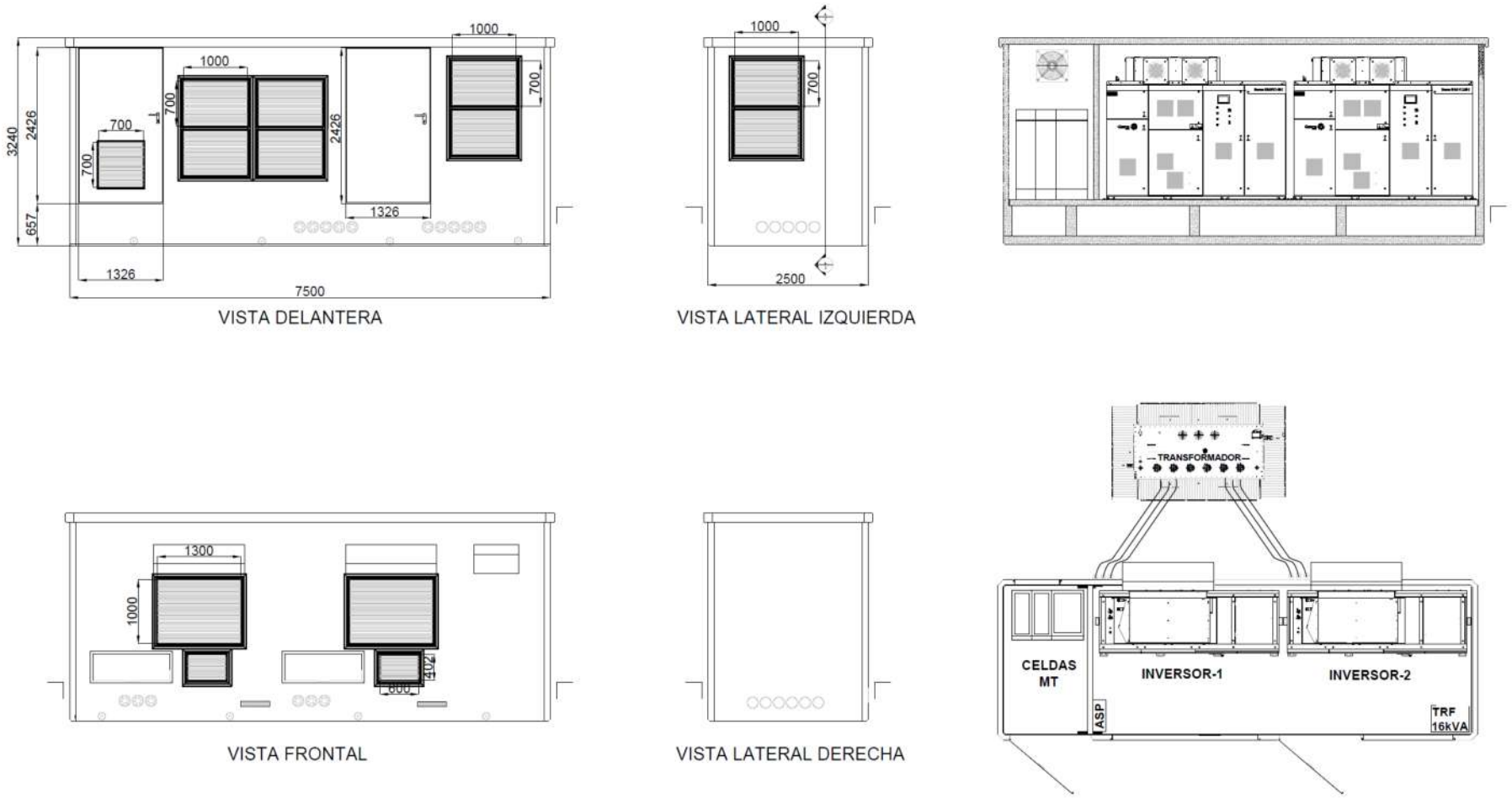


Figura 9. ***Detalle del Centro de transformación***

3. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

3.1.1. DESCRIPCIÓN CUALITATIVA

El ámbito de actuación se localiza en plena campiña cerealista cordobesa. Se caracteriza por su homogeneidad, en la que predominan las formas suavemente alomadas y los usos agrícolas, con escasa presencia de vegetación natural. Cabe destacar la variedad cromática de esta unidad a lo largo del año, pasando de los tonos pardos una vez labrada la tierra y recién cultivada al verde intenso del cultivo ya crecido y los tonos ocres, por último, una vez se ha secado. También destaca la vegetación asociada a cauces presente en el ámbito de estudio, debido a la cercanía al río Guadalquivir.

Por otro lado, la PSFV tiene dos núcleos de población muy próximos (el Carpio y Pedro Abad), además de infraestructuras como vías de comunicación, entre ellas la autovía A4, y varias instalaciones fotovoltaicas (El Carpio I y El Carpio II), lo que hace que el potencial observador perciba un entorno inmediato ya alterado, entre otras, por infraestructuras de generación energética.

3.1.2. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA

Tradicionalmente se han venido usando tres métodos americanos para el análisis y la valoración del paisaje, propuestos por el Forest Service (FS), el Bureau of Land Management (BLM) y el Soil Conservation Service (SCS) y han supuesto un primer paso en la valoración de los recursos visuales y su metodología ha sido muy usada por gran número de técnicos.

No obstante, los métodos americanos disponen de determinadas limitaciones en cuanto a su aplicación en España, entre las que cabe señalar:

- Están diseñados para grandes superficies con pocas construcciones rurales, siendo métodos que sólo clasifican el paisaje de forma general.
- No están desarrollados para el paisaje mediterráneo.

Cañas (1995) desarrolla una metodología que parte de los métodos propuestos por las agencias americanas, pero siempre teniendo en cuenta su problemática en la aplicación al paisaje español. Este autor propone una serie de descriptores físicos, artísticos y psicológicos estimados a través de consultas a expertos y encuestas a la opinión pública.

El método tiene una alta sensibilidad, que en algún caso puede dar una puntuación negativa y que rara vez llega a superar los 100 puntos. Los límites normales son 0 y 100. Por otro lado, al separar los factores físicos de los estéticos y psicológicos podemos saber si la calidad del paisaje se debe a unos u otros y además ver en qué porcentaje interviene cada uno de estos factores.

Para evitar cierta distorsión en la estimación del paisaje no se tiene en cuenta el cielo ni determinados elementos que se encuentren a distancias menores de 50 metros. Sin embargo, para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de los 300 metros.

Se presenta a continuación la tabla donde se recogen los valores de cada variable, la fórmula para transformar éstos y conseguir la puntuación correspondiente del atributo. Una vez obtenidas las puntuaciones de los mismos, la suma de todos proporciona la valoración global de la escena.

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
AGUA	TIPO	Zona pantanosa	4	V=P	3
		Arroyo	2		
		Río	3		
		Lago	5		
		Mar	15		
	ORILLA	Sin vegetación	0	V=PxVtipo	1.5
		Con vegetación	0.5		
		Mucha vegetación	1		
	MOVIMIENTO	Ninguno	0	V=P	0,5
		Ligero	0.5		
		Meandros	1		
		Rápido	5		
		Cascada	10		
	CANTIDAD	Baja	1	V=P	2
		Media	2		
		Alta	3		
FORMA DEL TERRENO	TOPOGRAFÍA	Llano	0	V=P	2
		Colinas	2		
		Costa	6		
		Montaña	8		
VEGETACIÓN	PORCENTAJE CUBIERTO	<5%	0	V=P	1
		5-25%	1		
		25-50%	2		
		50-75%	2.5		
		>75%	3		
	DIVERSIDAD	Poca	0.5	V=Px%cub	0.5
		Presente	1		
		Abundante	1.5		
	CALIDAD	Regular	1	V=Px%cub	1
		Buena	2		
		Muy buena	3		
	TIPO	Herbáceos secano	0.25	V=Px%cub	0.25
		Herbáceos regadío	0.5		

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
		Arbustivo	0.75		
		Pradera	1		
		Arbóreo	1.5		
NIEVE	% COBERTURA	<5%	0	V=P	0
		5-25%	2		
		25-50%	5		
		50-75%	7		
		>75%	15		
FAUNA	PRESENCIA	Presente	1	V=P	1
		Abundante	3		
	INTERÉS	Mediocre	1	V=PxPresencia	2
		Bueno	3		
	FACILIDAD DE VERSE	Mediocre	1	V=PxPresencia	1
		Bueno	3		
USOS DEL SUELO	INTENSIDAD	Ind./Minas/Urb.	0	V=P	5
		Agrícola muy poblado	1		
		Agrícola poblado	5		
		Agrícola poco poblado	10		
		Salvaje	15		
VISTAS	AMPLITUD	<45º	0	V=P	1.5
		45-90º	0.5		
		90-180º	1		
		180-270º	1.5		
		>270º	2		
	TIPO	Baja <1500 m	0	V=PxAmplitud	1.5
		Media 1500-5000m	1		
		Panorámica>5000m	3		
SONIDOS	PRESENCIA	Presentes	1	V=P	1
		Dominantes	3		
	TIPO	Armoniosos	2	V=PxPresencia	1
		Indiferentes	1		
		Molestos	0		
RECURSOS CULTURALES	PRESENCIA	Presentes	1	V=P	1
		Abundantes	3		
	FACILIDAD DE VERSE	Mediocre	0.5	V=PxPresencia	0
		Buena	1.5		
	INTERÉS	Popular	1	V=PxPresencia	1
		Histórico	3		
ELEMENTOS QUE ALTERAN	INTRUSIÓN	Baja	-0.5	V=P	0
		Media	-1		
		Alta	-2		
	FRAGMENTACIÓN	Algo	1	V=PxIntrusión	0
		Medio	3		
		Bastante	6		
	TAPA LÍNEA HORIZONTE	Algo	0.25	V=PxIntrusión	0
		Bastante	0.5		
	TAPA VISTAS	Algo	0.25	V=PxIntrusión	0
		Bastante	0.5		
FORMAS	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	2

PARÁMETROS	SUBPARÁMETROS	INDICADORES	PUNTUACIÓN	CÁLCULO	VALORACIÓN
		Dominante	5		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1.5
		Incompatible	-1.5		
COLOR	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	1
		Dominante	7		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1
		Incompatible	-1.5		
TEXTURA	DIVERSIDAD	Alguna	1	V=P	1
		Dominante	5		
	CONTRASTE	Alguno	1	V=P	2
		Dominante	7		
	COMPATIBILIDAD	Compatible	0.5	V=Px(Vdiversidad+Vcontraste)	1.5
		Incompatible	-1.5		
UNIDAD	LÍNEAS ESTRUCTURALES	Algunas	0	V=P	2.5
		Dominantes	5		
	PROPORCIÓN	Alguna	0	V=P	1
		Dominante	7		
EXPRESIÓN	AFECTIVIDAD	Alguna	7	V=P	3
		Dominante	0		
	ESTIMULACIÓN	Alguna	0	V=P	2
		Dominante	8		
	SIMBOLISMO	Alguno	0	V=P	3
		Dominante	7		
TOTAL					**49.25**

Tabla 9. Análisis cuantitativo del paisaje. *Fuente: Cañas (1995) y elaboración propia.*

Con la puntuación obtenida se puede clasificar el paisaje según la tabla siguiente.

CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE	
Puntuación obtenida	**Clasificación**
<20 puntos	Paisaje degradado
20-32	Paisaje deficiente
33-44	Paisaje mediocre
45-56	Paisaje bueno
57-68	Paisaje notable
69-80	Paisaje muy bueno
>80	Paisaje excelente

Tabla 10. Clasificación del paisaje – puntuación.

La suma de los puntos es 49,25 por lo que podemos clasificar el paisaje como "bueno".

Efectivamente, el paisaje ante el que nos encontramos mantiene el uso tradicional agrícola.

La presencia de vegetación es alta, aunque posee muy poca variedad, ya que se limita a los olivares y cultivos anuales de secano, que en todo caso aportan una nota de color al paisaje. La fauna obtiene una puntuación más alta en el indicador "interés" debido a la presencia de ejemplares de avifauna, aunque, por otro lado, presente en casi todos los ámbitos que podamos estudiar, en mayor o menor grado.

Otro de los elementos que mayor calidad ofrecen en el paisaje suele ser el agua. En este caso cuenta con un cauce al noroeste de la PSFV, el río Guadalquivir. Respecto a la forma del terreno, éste el relativamente llano-alomado.

En cuanto a los recursos culturales, son inexistentes en la zona.

Respecto a las características visuales de la parcela, nos encontramos con un terreno de baja diversidad de formas y poco contraste, con una variedad de colores muy pobre y de poco contraste cromático (aunque puede llevar a ser muy variado a lo largo del año). En cuanto a la textura, existe alguna diversidad, debido a la vegetación de cauces y caminos.

Por último, respecto a los indicadores de expresión, al representar el entorno de la actuación un paisaje agrario típico de campiña olivarera y cerealista, cuyos atributos de afectividad, estimulación y simbolismos son bajos-medios.

3.2. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DEL PAISAJE

3.2.1. UNIDADES DEL PAISAJE

Para la caracterización de las unidades del paisaje se ha consultado el Mapa de paisajes de Andalucía, en el que se representan ámbitos, áreas y categorías paisajísticas.

En dicho mapa se definen 5 categorías paisajísticas, que se basan en la interpretación de un mosaico de imágenes de satélite, y responden a grandes conjuntos de morfología y usos del suelo que conectan con los tipos de paisaje contemplados para Europa en el Informe Dobris de la Agencia Europea de Medio Ambiente (año 1995). Estas categorías son las siguientes:

- Serranías.
- Campiñas.
- Altiplanos y subdesiertos esteparios.
- Valles, vegas y marismas.
- Litoral.

A su vez, las categorías se dividen en 19 áreas paisajísticas, que marcan transiciones entre categorías o situaciones geográficas que dan improntas morfológicas, de cubiertas vegetales o de utilización del territorio a estas áreas. En cuanto a los ámbitos paisajísticos, se han definido 81 en base a la interpretación criterios de observación (como homogeneidad de colores, texturas y estructuras) y otros que se vinculan a aspectos socioculturales y de ordenación del territorio, a fin de que sus límites correspondieran a realidades físico-culturales.

Una vez consultado dicho mapa, disponible en la REDIAM, se observa que el proyecto de planta fotovoltaica se ubica sobre el área paisajística "Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros". Se trata de una de las áreas paisajísticas de mayor superficie en Andalucía (17,9%), y la de mayor extensión de entre las áreas campiñares, ocupando la mayor parte de la depresión Bética, principalmente en tres secciones discontinuas entre los espacios de la vega del Guadalquivir y las primeras estribaciones de los sistemas Béticos, que atraviesan el territorio de este a oeste. Se trata de paisajes especialmente ligados a la tríada mediterránea de olivar, cereal y vid, al sistema de propiedad latifundista y a un patrimonio construido de cortijos, lagares y haciendas, que juntos proporcionan su imagen dominante.



Figura 10. Áreas paisajísticas en la zona de estudio.
Fuente: Mapa de paisajes de Andalucía, REDIAM

Dentro de esta área paisajística, se corresponde con el ámbito paisajístico "Campiñas bajas". Se trata de un territorio homogéneo en aspecto y población. Las principales dinámicas que afectan al paisaje aparecen vinculadas a los cambios de cultivo en busca de rentabilidad y a la dinamización económica de los núcleos más favorecidos por las comunicaciones intrarregionales. Según los indicadores la riqueza y la diversidad paisajísticas de este ámbito han aumentado entre de manera leve y moderada, respectivamente. Las condiciones de naturalidad, por su parte, se mantienen estables en un bajísimo 3 % que revela la saturación del territorio tras una larga historia de desarrollo agrícola.

A su vez, se ha consultado el Mapa de las Unidades Fisionómicas de Paisaje de Andalucía, observándose que los terrenos de la PSFV se corresponden con "cultivos herbáceos en regadío" y "olivar".

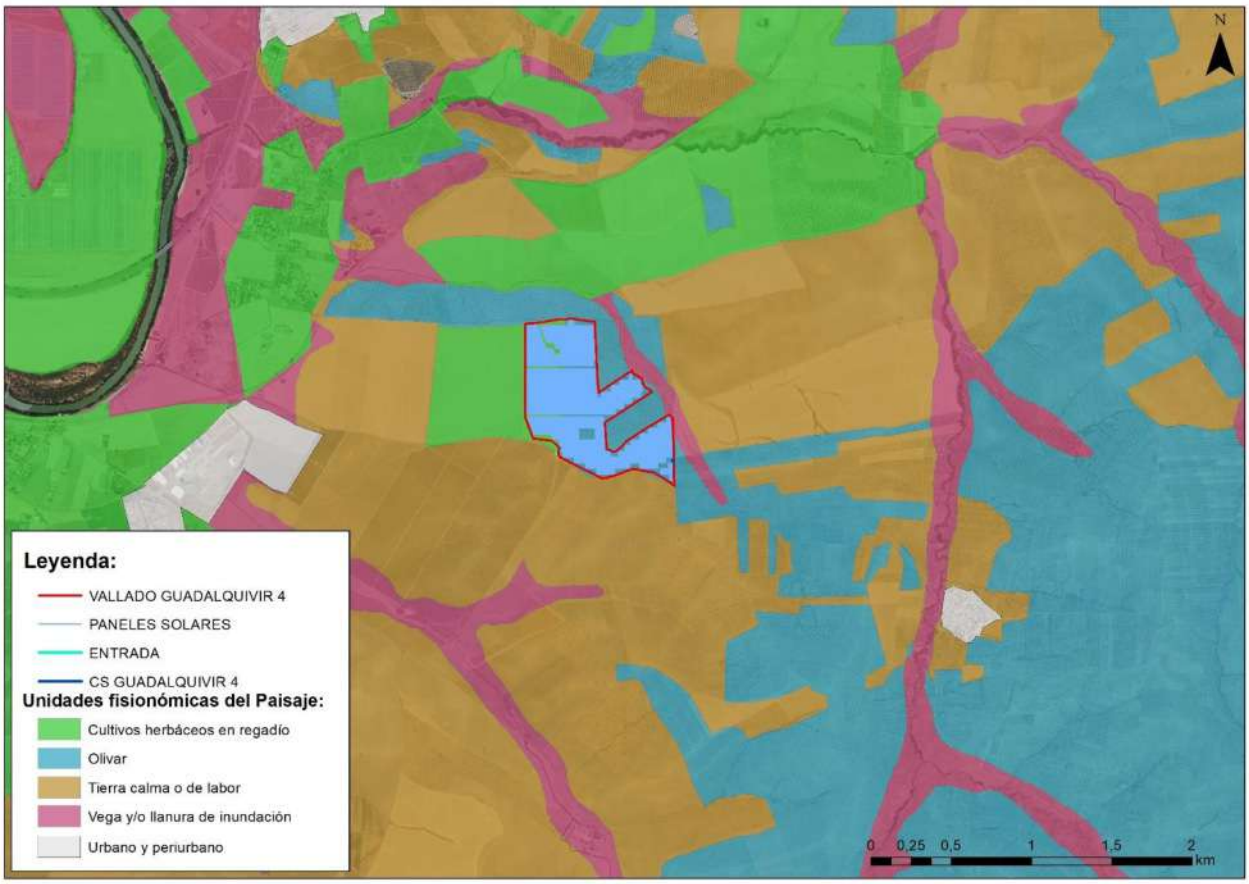


Figura 11. Unidades fisionómicas del paisaje en la zona de estudio.
Fuente: REDIAM.

3.3.CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS

3.3.1. METODOLOGÍA

Se realiza una caracterización de los Recursos Paisajísticos con las áreas o elementos del territorio de relevancia e interés ambiental, cultural y visual, que incluirán:

a) Por su interés ambiental, las áreas o elementos que gocen de algún grado de protección, declarado o en tramitación, de carácter local, regional, nacional o supranacional; el dominio público marítimo y fluvial.

b) Por su interés cultural y patrimonial, las áreas o los elementos con algún grado de protección, declarado o en tramitación, de carácter local, regional, nacional o supranacional y los elementos o espacios apreciados por la sociedad local como hitos en la evolución histórica y cuya alteración, ocultación o modificación sustancial de las condiciones de percepción fuera valorada como una pérdida de los rasgos locales de identidad o patrimoniales.

c) Por su interés visual, las áreas y elementos visualmente sensibles cuya alteración o modificación puede hacer variar negativamente la calidad de la percepción visual del paisaje.

3.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Se enumeran a continuación los Recursos Paisajísticos identificados en el ámbito de estudio, delimitado por un buffer de 2 km.

De interés ambiental

Respecto a los espacios de interés ambiental, nos encontramos con los siguientes:

- En cuanto a EENNPP, encontramos un Parque Periurbano al norte de Villafranca de Córdoba, denominado Fuente Agria, y el Monumento Natural "Meandro de Montoro", asociado al tramo medio del río Guadalquivir a su paso por Montoro.
- En el caso de la Red Natura 2000, los espacios más próximos son:
    - ZEC Río Guadalquivir – Tramo Medio (ES 6130015), a más de 2 km al oeste de la PSFV.
    - ZEC Guadalmellato (ES 6130006), a más de 7 km al noroeste.
    - ZEC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro (ES 6130005), a más de 10 km al norte.
- Tampoco coincide con ningún área que haya sido identificada como de importancia para las aves (IBA) o como zona importante para los mamíferos en España (ZIM), siendo los más próximos:
    - ZIM Sierra Morena Central (a más de 5 km al noroeste).
    - IBA Campiña Alta de Córdoba (a aproximadamente 1,5 km al suroeste).
- Respecto a los planes de conservación:
    - Ámbito de aplicación del plan de conservación del lince ibérico. El ámbito del proyecto queda fuera del ámbito de aplicación de dicho plan, aunque encontramos una extensa zona potencial, a 4 km al norte de la zona de implantación del proyecto.
    - Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Águila Imperial. El ámbito de aplicación de este plan lo encontramos fuera del proyecto, en concreto a 4,5 km al oeste y 3,5 km al norte de las parcelas.

- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias. La PSFV queda fuera del ámbito de aplicación, situándose ésta a aproximadamente 1 km al norte de las Campiñas de Córdoba-Baena, correspondientes al ámbito de aplicación de estas especies, en concreto de aguilucho cenizo, sisón y avutarda.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas. La PSFV queda fuera del ámbito de aplicación de dicho plan, localizándose una amplia zona de aplicación de este plan para el buitre negro, 22 km norte, y 3 zonas para el milano real 29, 31, y 34 km al sur, respectivamente, con respecto a la ubicación de la PSFV.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales. La PSFV no se encuentra dentro de ninguna zona con aplicación de este plan de conservación, y las más cercanas son Los Sotos de la Albolafia, en Córdoba (30,3 km al suroeste) y las lagunas Quinta y Rincón del Muerto, a 23,9 km y 24 km al sureste.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales. La PSFV no se encuentra dentro de este ámbito.

En cuanto a la conectividad ecológica:

- El principal corredor ecológico que encontramos en la zona de implantación del proyecto es el río Guadalquivir-Tramo Medio, a 2,4 km al oeste del vallado perimetral de la PSFV.

Red hidrográfica

La red hidrográfica de las parcelas de implantación de la actividad está conformada por varios arroyos y pequeños afluentes innominados.

- El arroyo de la Vega discurre al norte del vallado (aproximadamente a 250 m), sin que exista interacción directa entre ambos.
- Arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega, linda con parte del vallado este de la PSFV (a aproximadamente 16 m en su punto más próximo).
- Arroyo innominado, afluente del arroyo del Salado, próximo al vallado oeste de la PSFV (aproximadamente 20 m).

De interés cultural

Se han considerado como recursos paisajísticos de interés cultural aquellos elementos del patrimonio arquitectónico, arqueológico, etnológico e histórico, comprendidos dentro del ámbito de integración paisajística, para la elaboración del presente apartado se han tenido en cuenta el análisis bibliográfico. Según la información del Catálogo de Bienes Protegidos, Fichas de Zonas y Bienes Inmuebles y Yacimientos correspondientes al Patrimonio Arqueológico no existe ningún yacimiento arqueológico en las parcelas ocupadas por las PSFV.

Fuera de las parcelas, en el ámbito de estudio próximo, tampoco se localizan yacimientos de interés.

No obstante, se llevará a cabo una Actividad Arqueológica Preventiva, tipo «Control Arqueológico de Movimiento de Tierras», con objeto de supervisar todos los trabajos de la Planta Solar Fotovoltaica "Guadalquivir 4" que impliquen afección al subsuelo, por orden de la Delegación Territorial en Córdoba de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, debiendo remitir a la misma, la documentación necesaria según lo establecido en el Reglamento de Actividades Arqueológicas, Decreto 168/2003, de 17 de junio (modificado el art.6 por el Decreto 379/2011, de 30 de diciembre) y en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía (modificado el art.52 por el Decreto-Ley 26/2021, de 14 de diciembre), con objeto de identificar y valorar posibles afecciones al Patrimonio Histórico.

De interés visual

De interés visual, debido a la intensa colonización y explotación a la que se ha visto sometido el ámbito de estudio, como consecuencia de la continua roturación agrícola de sus tierras la vegetación de los cauces se encuentra muy localizada en los bordes de los cauces fluviales existentes en la zona. Mencionar que se respeta y conserva toda la vegetación existente en la zona de estudio y que la vegetación actual presente en esta se corresponde con terrenos de cultivos herbáceos y olivar.

- Como edificaciones próximas a la zona de estudio se encuentran:
    - Casa Santa Ana, en el interior del recinto vallado
    - Cortijo de las Flores, 500 m al norte
    - Cortijo de Buenos Aires, 1.200 m al noroeste

- Cortijo de las Longanizas, 1.500 m al oeste
- Cortijo del cerro del Obispo,1.200 m al sur
- Cortijo de los Ángeles, 750 m al sureste
- Cortijo del Hierro, 1.600 m al este

- Vías pecuarias próximas a la zona de estudio:
  - Cordel de Alcolea, situada a 190 m en el punto más cercano al norte de la PSFV. Tiene una anchura legal de 38 metros y se encuentra clasificada.
  - Vereda de Morente a El Carpio, que limita con el vallado al sur de la PSFV. Tiene una anchura legal de 21 metros y no se encuentra deslindada.
  - Vereda de Bujalance a Pedro Abad, que se localiza a 200 m al este de parte del vallado de la PSFV. Tiene una anchura legal de 21 metros y no se encuentra deslindada.
  - Colada de Bujalance a El Carpio, situada a 1.700 metros al sur de la zona de implantación de la PSFV. Tiene una anchura legal de 21 metros y se encuentra deslindada parcialmente.

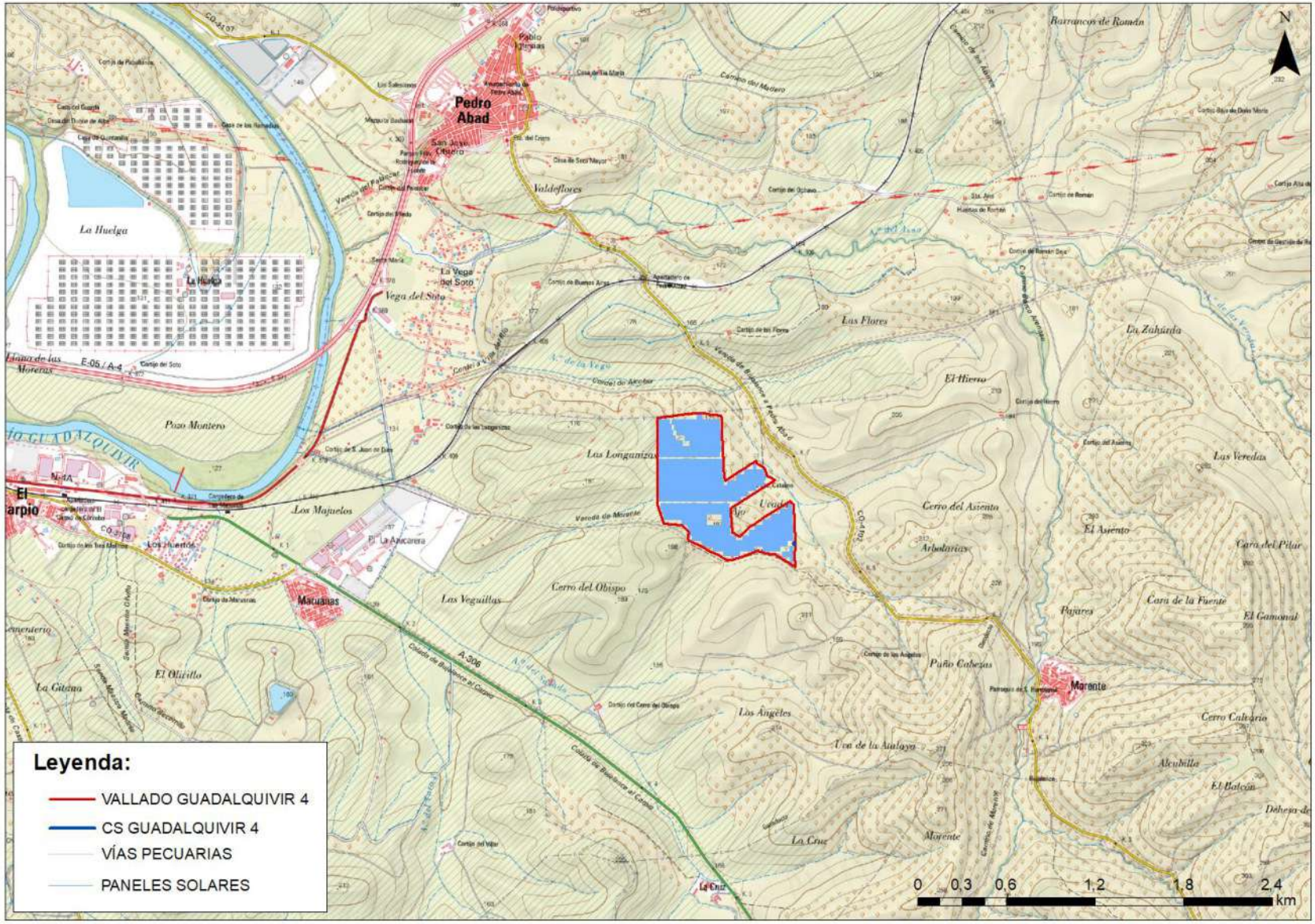


Figura 12. Cortijos, edificaciones y vías pecuarias próximas a la zona de estudio. Fuente: REDIAM. Elaboración propia.

3.4. ELEMENTOS TRANSFORMADORES DEL PAISAJE AGRARIO

Los elementos negativos son elementos artificiales que restan calidad a la escena, al contraste de colores, texturas y a la inclusión de líneas. Esto es fácilmente apreciable en las cortas distancias, es decir, en el plano cercano, donde se tiene una impresión detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido.

Los elementos conflictivos del paisaje son:

- Carreteras
    - Autovía A-4, 2 km al oeste de la PSFV
    - A-306, 1,5 km al sur de la PSFV
    - CO-4102, al este de la PSFV
- Líneas de ferrocarril
    - F.C. Sevilla-Córdoba-Jaén situada a aproximadamente 1 km al norte de la PSFV.
- Líneas eléctricas aéreas. 3 al norte de la zona de estudio.
- Gasoducto
    - Huelva-Sevilla-Villafranca de Córdoba-Santa Cruz de Mudela, que discurre a aproximadamente 1,5 km al sur de la PSFV.

Gasoducto CHL

- Otras instalaciones renovables en funcionamiento (aproximadamente a partir de los 3 km al este del proyecto)
    - PSFV La Poza Este I
    - PSFV El Carpio-Quintanilla II
    - PTS Solacor I y II, a 3 km al noreste de la PSFV Guadalquivir 4
- Otras instalaciones renovables aprobadas:
    - PSFV Guadalquivir 2
    - PSFV Albornez Solar

- PSFV Alisio Solar
- PSFV Guadame 5 Norte

Por lo que la zona con mayor impacto visual corresponde al área al norte de la PSFV.

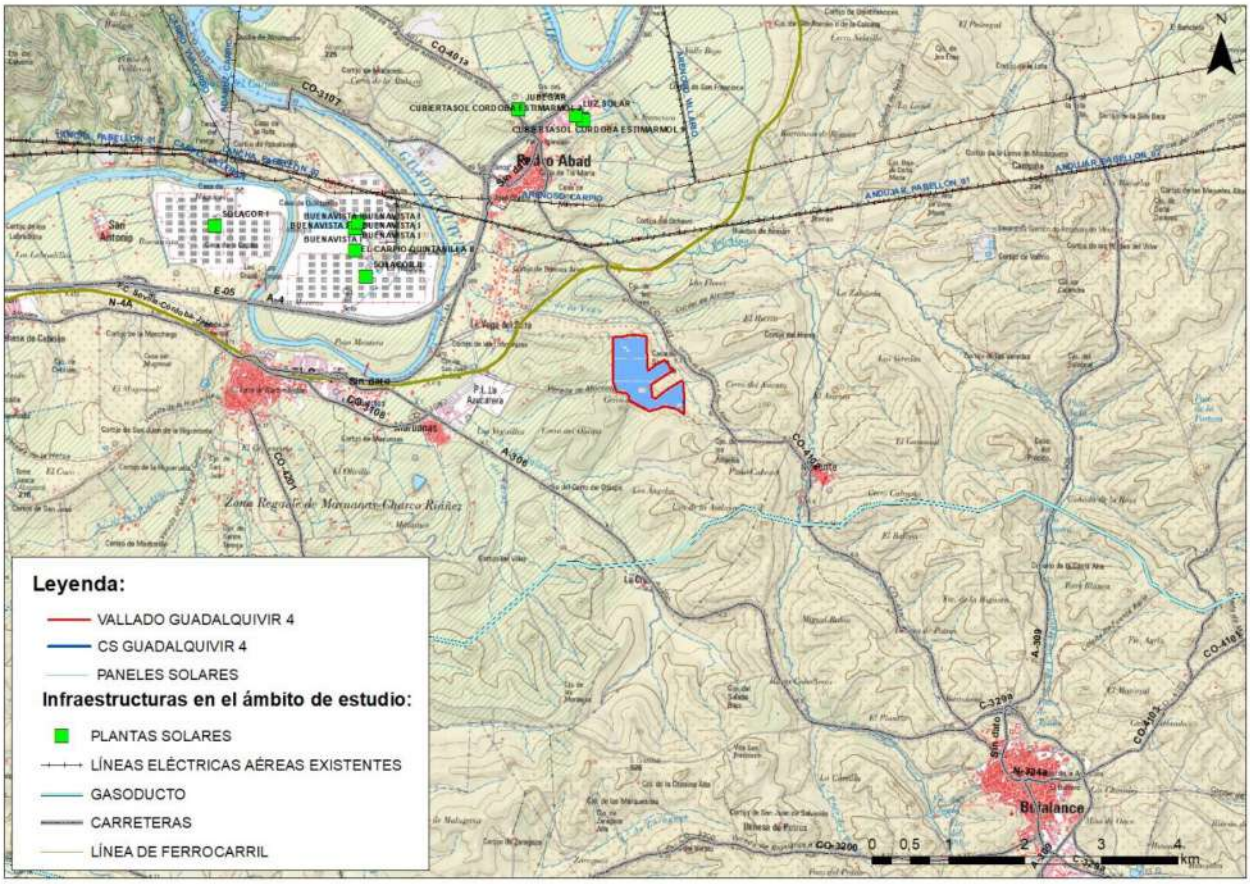


Figura 13. Infraestructuras presentes en la zona de estudio. Fuente: REDIAM. Elaboración propia.

4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de detección que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Este concepto es similar al de vulnerabilidad visual y opuesto en cambio, al de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

La fragilidad visual depende de la capacidad de absorción visual que tenga dicho paisaje y esta a su vez depende de la actividad que se vaya a realizar. Los parámetros usados para valorar la fragilidad visual de un paisaje son los siguientes.

- Visibilidad: posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas.
- Accesibilidad: tienen en cuenta el número potencial de observadores, de manera que la afección paisajística será más intensa en un área más frecuentada que en otra más solitaria.

La accesibilidad de la observación se encuentra condicionada por la distancia a carreteras y pueblos y la accesibilidad visual:

- Distancia a carreteras y pueblos. La fragilidad visual adquirida aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras (aumento de la presencia potencial de observadores).
- Accesibilidad visual desde carreteras y pueblos. La fragilidad visual de cada punto del territorio aumenta con la posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde esos núcleos de potenciales observadores. Cuanto mayor sea el número de veces que un punto es visto al recorrer una carretera, mayor será la fragilidad visual de aquel punto.

La combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida.

Un caso particular es la metodología para la evaluación de la capacidad de absorción visual (*Visual Absorption Capability, VAC*), propuesta por Yeomans (1986).

Para la estimación de la fragilidad visual se ha empleado el método propuesto por Yeomans (1986)[1], tal como aparece descrito en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Este método tiene en cuenta para la valoración los factores biofísicos, que aparecen integrados en la siguiente fórmula: CAV = P x (E + R + D + C + V).

- P (Pendiente). A mayor pendiente, menor CAV. Este factor se considera el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- D (Diversidad de la vegetación).
- E (Estabilidad del suelo y erosionabilidad).
- V (Contraste suelo-vegetación).
- R (Regeneración potencial de la vegetación).
- C (Contraste de color roca-suelo).

Teniendo en cuenta estos factores y su relación con la Capacidad de Absorción Visual, los valores se asignan según la siguiente tabla:

Factor	Características	Valor de CAVNominal	Valor de CAVNumérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	BAJO	1
	Inclinación suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	BAJO	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	ALTO	3

[1] ***YEOMANS, W. C.: Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. In: Smardon, R.C., Palmer, J.E. and Felleman J.P. Eds). Foundations for Visual project analysis. John Wiley and Sons, New York, 1986.***

Factor	Características	Valor de CAVNominal	Valor de CAVNumérico
Contraste suelo/vegetación V	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente	ALTO	3
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3
Contraste de color rocasuelo	Contraste alto	BAJO	1
	Contraste moderado	MODERADO	2
	Contraste bajo	ALTO	3

Tabla 11. Tabla de valores para la cuantificación de la Capacidad de Absorción Visual

Tras aplicar la expresión matemática anteriormente citada y la tabla de asignación de valores, clasificaremos la CAV según la siguiente puntuación:

CAV Puntuación.	
Baja	< 15
Moderada	15-30
Alta	> 30

Tabla 12. Asignación de valores de la Capacidad de Absorción Visual

La asignación de puntuaciones para el paisaje de la zona de estudio ofrece los siguientes resultados:

Factor	Características	Valor de CAVNominal	Valor de CAVNumérico
Pendiente P	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	MODERADO	2
Contraste suelo vegetación V	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo	ALTO	2
TOTAL	CAV = P x (E + R + D + C + V)		27

Tabla 13. Cuantificación de la Capacidad de Absorción Visual

Tomando los valores individuales de los parámetros considerados se obtiene un valor de CAV de 27.

Por tanto, la **capacidad de absorción visual** del ámbito de la actuación es **Media**, y por tanto su **Fragilidad Visual** puede considerarse **Moderada**.

La topografía, suavemente ondulada y los cambios de rasantes favorecen que la actuación puede estar oculta desde numerosos puntos.

Como puntos positivos de la PSFV, destacan:

- La existencia de arroyos, servidumbres, caminos y parcelas no ocupadas que facilitan la fragmentación de la PSFV, integrándola visualmente en el territorio.
- Son parcelas agrícolas de cultivo herbáceo de regadío y de olivar las ocupadas por la parcela de la PSFV proyectada.

- Presencia de parcelas contiguas destinadas a cultivo de olivo, que apantallan la actuación desde diversos puntos de vista.
- La línea de evacuación se ha proyectado íntegramente soterrada, por lo tanto, no se ha considerado en el estudio de incidencia e integración paisajística como ya se ha comentado al inicio de este documento.

5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Para el análisis de visibilidad se han utilizado las cuencas visuales, teniendo en cuenta el tipo de instalación y las condiciones para la construcción de la instalación fotovoltaica, así como las características de los equipos que se instalarán.

Las propiedades visuales de un paisaje pueden definirse mediante multitud de parámetros objetivos y medibles, de los cuáles, la visibilidad representa el concepto más básico y sencillo de definir. Se define como la superficie visible directamente desde un punto determinado del terreno y bajo una serie de condiciones de observación. Teniendo en cuenta este concepto, cuanto más extensa sea la cuenca visual, mayor será su fragilidad.

Debemos considerar otros factores relacionados con la cuenca visual y, por tanto, con el análisis de visibilidad, como son:

- Coeficiente de compacidad. Expresa lo accidentado de la topografía dentro de la cuenca visual. Valores muy pequeños indican cuencas escabrosas con muchas zonas ocultas y no visibles. Por el contrario, cuencas visuales con altos índices de compacidad se refieren a cuencas visuales de pequeño tamaño que no quedan para el observador partidas por planos de horizonte relativos interiores.
- Coeficiente de forma. Formas alargadas propias de valles más o menos cerrados son más sensibles a impactos visuales, la tendencia a la focalidad refuerza la atracción del observador sobre cualquier actividad o agresión que sufra visualmente el paisaje.
- Altura del observador, que también influye en la fragilidad visual de su entorno. Como consecuencia, los ángulos de incidencia visual situados muy por encima o por debajo determinan vistas de la cuenca con mayor fragilidad, como resultado de una mayor exposición visual.
- Accesibilidad visual. Va a determinar una mayor o menor fragilidad del paisaje en función del número de personas que puedan verlo. La existencia de vías de comunicación, poblaciones o áreas de actividad, y los lugares singulares de carácter histórico-cultural, entre otros, aumentan el número de observadores por lo que deberán ser tenidos en cuenta en cualquier estudio de incidencia y afección al paisaje.

Objetivos

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar el territorio en términos visuales.

Se trata de determinar desde que puntos puede verse la planta fotovoltaica, las vistas desde los núcleos urbanos y desde los puntos más cercanos de las carreteras.

Metodología

El análisis de visibilidad incluye la delimitación de la superficie del territorio desde donde se pueden divisar las instalaciones de la planta solar fotovoltaica "Guadalquivir 4".

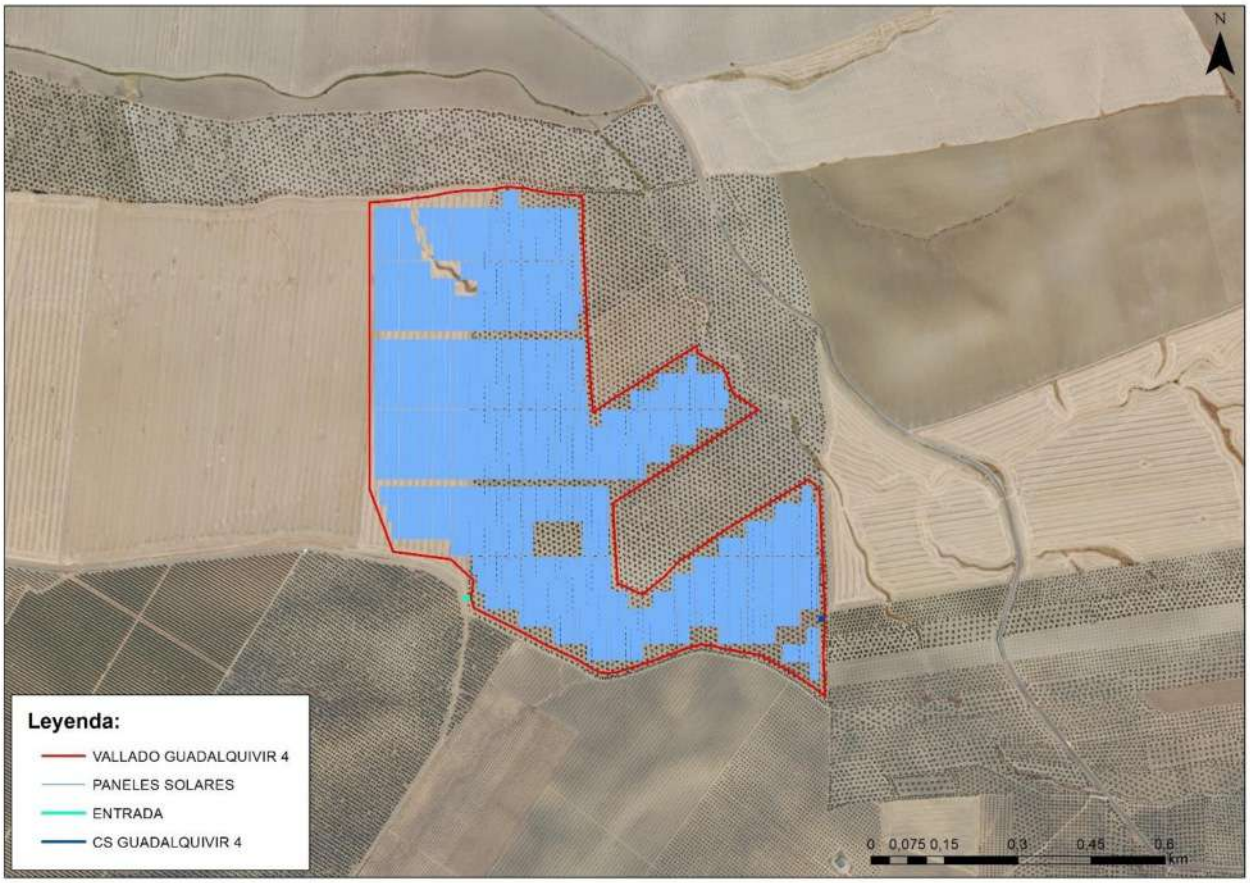


Figura 14. Ortofotografía del ámbito de la planta solar sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad.

Se ha realizado para todos los puntos de observación del territorio y hasta una distancia de **5 kilómetros**, distancia a la cual ya no se diferencia el objeto de fondo. Dicha distancia máxima incluye, por tanto, las tres zonas de visibilidad que se suelen diferenciar en los estudios de paisaje:

- Zona próxima o primer plano (0-700 m). Los detalles cercanos son visibles, y se tiene una percepción máxima de ellos, tanto en tamaño como en intensidad y contraste de los tonos, y permite recibir percepciones distintas de las visuales (auditivas, olfativas y táctiles). En esta zona se localiza prácticamente toda la sensación de color, que se pierde rápidamente con la distancia.
- Zona media o segundo plano (700-1.500 m). Se perciben zonas generales y líneas. Los elementos individuales se agrupan como un todo, como en el caso de los grupos de árboles que se perciben como bosques o bosquetes. Los cambios de textura permiten identificar las diferentes cubiertas del suelo.
- Zona lejana o plano de fondo (1.500-5.000 m). En esta zona se pierden los detalles, pasando a percibirse siluetas. Los elementos se ven en términos de luz y sombra, y el color se vuelve irreal y de difícil interpretación. Los cambios en la cubierta del suelo se detectan más por variaciones tonales que por cambios en la textura y color.

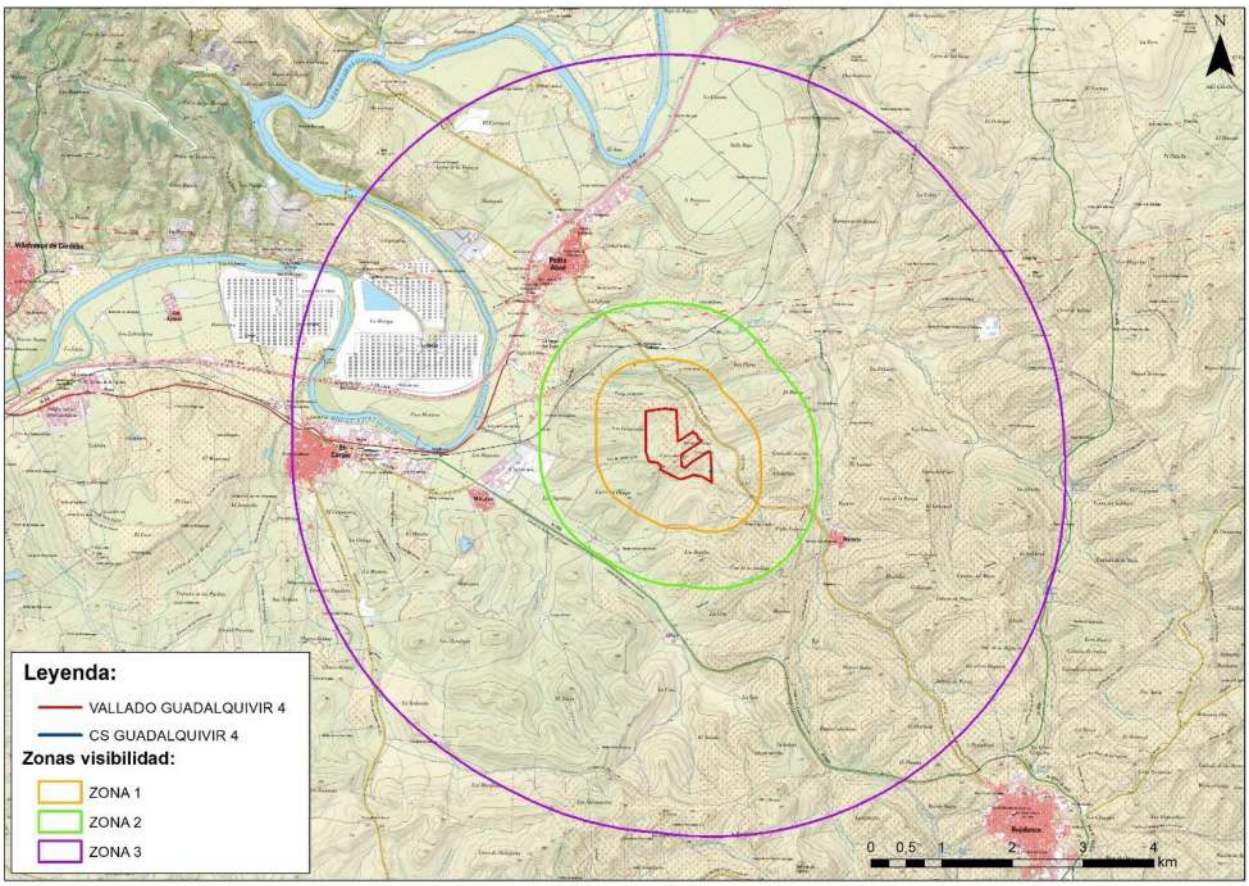


Figura 15. Zonas de visibilidad: zona próxima, zona media y zona lejana. (Fuente: elaboración propia).

Para su determinación se ha utilizado el Modelo digital de Superficies elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, el cual tiene en cuenta la vegetación existente en la zona. Entre sus principales características se encuentran:

- **Generación de visibilidad.** Con ella podemos conocer la cuenca visual desde un punto dado, es posible generarlas además de forma acumulada desde más de un punto.
- **Extracción del horizonte visible**. Permite conocer el horizonte topográfico que puede ver el observador desde un punto dado.
- **Profundidad de invisibilidad**. Indica el tamaño que debe de tener un objeto para ser visible desde el punto de observación.
- **Generación de redes de intervisibilidad**. Crea una red de relaciones visuales entre dos conjuntos de puntos (o dentro de un mismo conjunto).

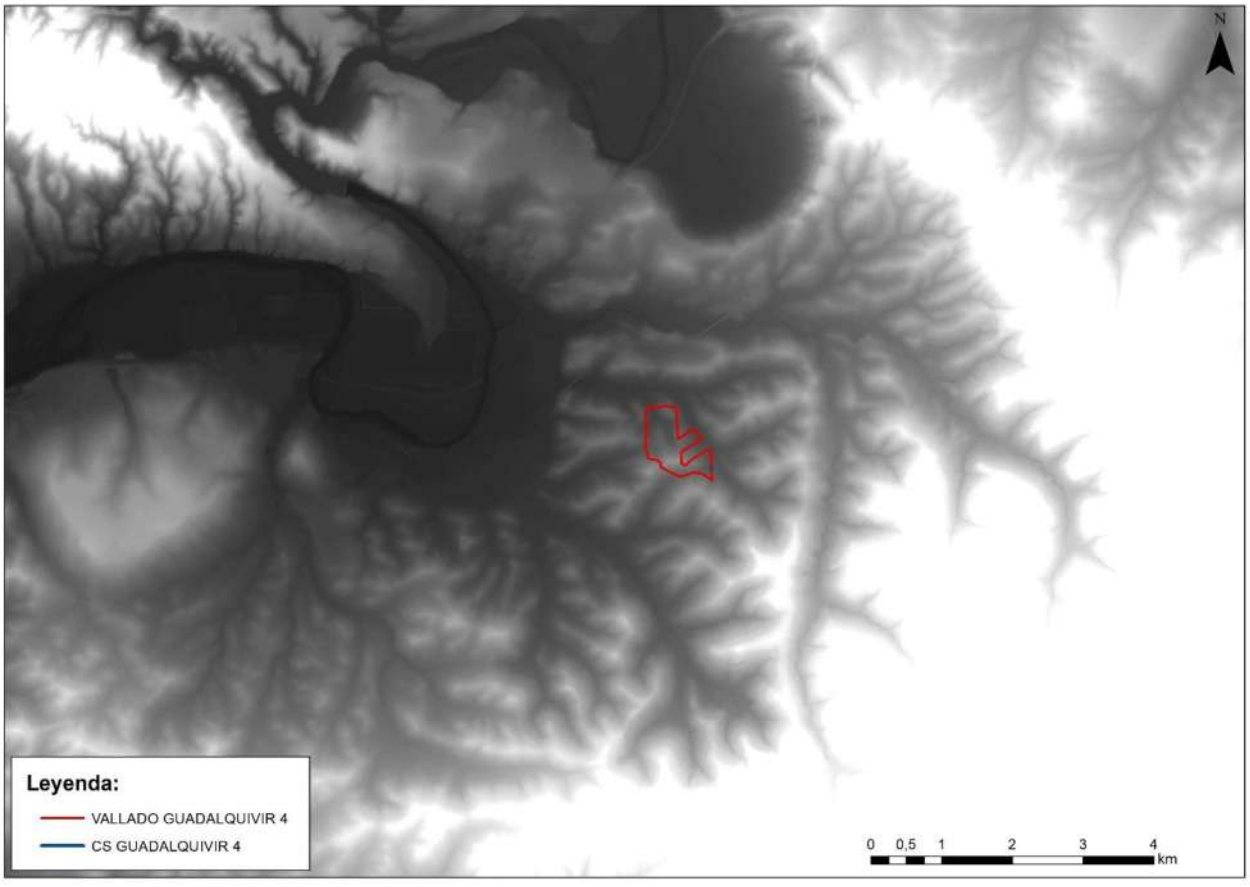


Figura 16. Modelo Digital de Superficies base utilizado para los análisis (Fuente: Instituto Geográfico Nacional)

La distancia desde el observador a la que llega el análisis, se ha establecido en 5 kilómetros. La altura del observador sobre el modelo se ha estimado en 1,75 metros, y la altura de lo observado sobre el modelo, es decir la altura de las instalaciones se ha utilizado una altura de 3 metros, que es la altura máxima de los elementos.

Elemento	Altura (m)
Seguidor + panel	2,6
Centro de Transformación	2,9
Centro de seccionamiento	3,13
Almacén	2,57
Oficina	2,44
Vallado	2,15
Pantalla vegetal	3-4

Tabla 14. Alturas de los distintos elementos de la PSFV

Tras el análisis y el tratamiento de los resultados, se obtienen resultados con valores de "visible" o "no visible".

En todo caso, el modelo no ha tenido en cuenta las alturas de las edificaciones existentes y/o de la vegetación natural circundante que pudieran actuar de obstáculo visual, reduciendo la visibilidad de la instalación.

Para completar el análisis de visibilidad se han realizado simulaciones de vistas de la planta desde diferentes puntos de interés y/o de mayor sensibilidad/accesibilidad visual (carreteras y/o zonas urbanas) a través de Google Earth Pro. Los puntos de simulación utilizados son los siguientes:

PUNTO	ZONA	COORDENADAS	ALTITUD	ZONA DE INTERÉS
1	Zona 1	37º 56' 14,64" N / 4º 25' 36,62" W	199	Carretera CO-4102
2	Zona 1	37º 57' 8,18" N / 4º 26' 17,31" W	183	Cortijo de las Flores
3	Zona 1	37º 56' 25,92" N / 4º 26' 56,71" W	160	Vereda de Morente
4	Zona 2	37º 56' 7,08" N / 4º 25' 56,26" W	193	Cortijo de los Ángeles
5	Zona 2	37º 55' 47,93" N / 4º 26' 50,88" W	151	Cortijo Cerro del Obispo
6	Zona 2	37º 57' 7,12" N / 4º 27' 9,45" W	155	Línea de ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén
7	Zona 2	37º 55' 54,98" N / 4º 24' 49,21" W	195	Municipio de Morente
8	Zona 3	37º 55' 34,06" N / 4º 26' 47,09" W	155	Carretera A-306
9	Zona 3	37º 56' 20,55" N / 4º 29' 36,66" W	138	Núcleo de población Maruanas (El Carpio)
10	Zona 3	37º 56' 20,55" N / 4º 29' 36,66" W	141	Núcleo de población El Carpio
11	Zona 3	37º 57' 51,82" N / 4º 27' 15,57" W	161	Núcleo de población Pedro Abad

Tabla 15. Tabla de localización de los puntos de observación.

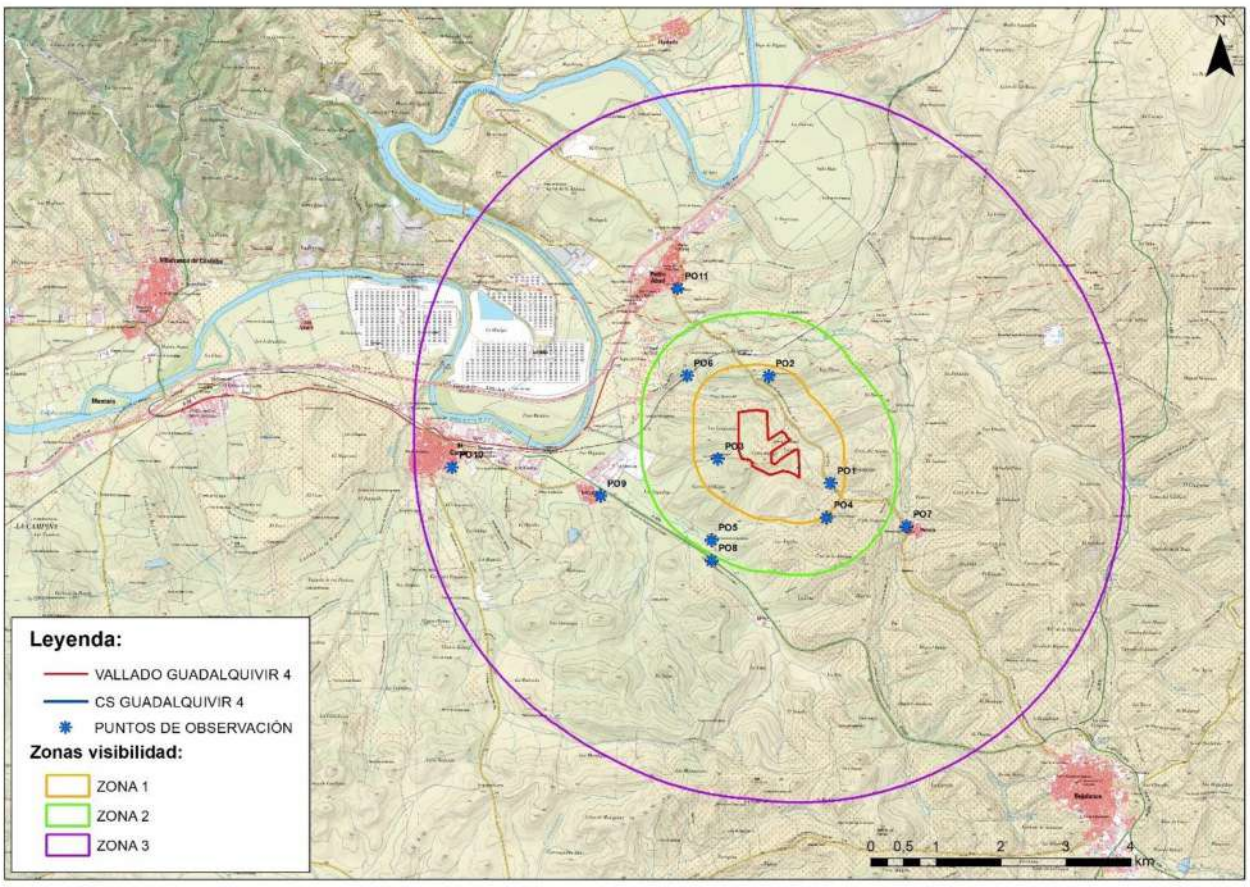


Figura 17. Puntos de observación utilizados para la simulación de visión de la planta, por zonas.

Resultados

El resultado de análisis de visibilidad de la Planta Solar Fotovoltaica muestra la visibilidad acumulada, que incluye la visibilidad de cada punto en el radio de cinco kilómetros.

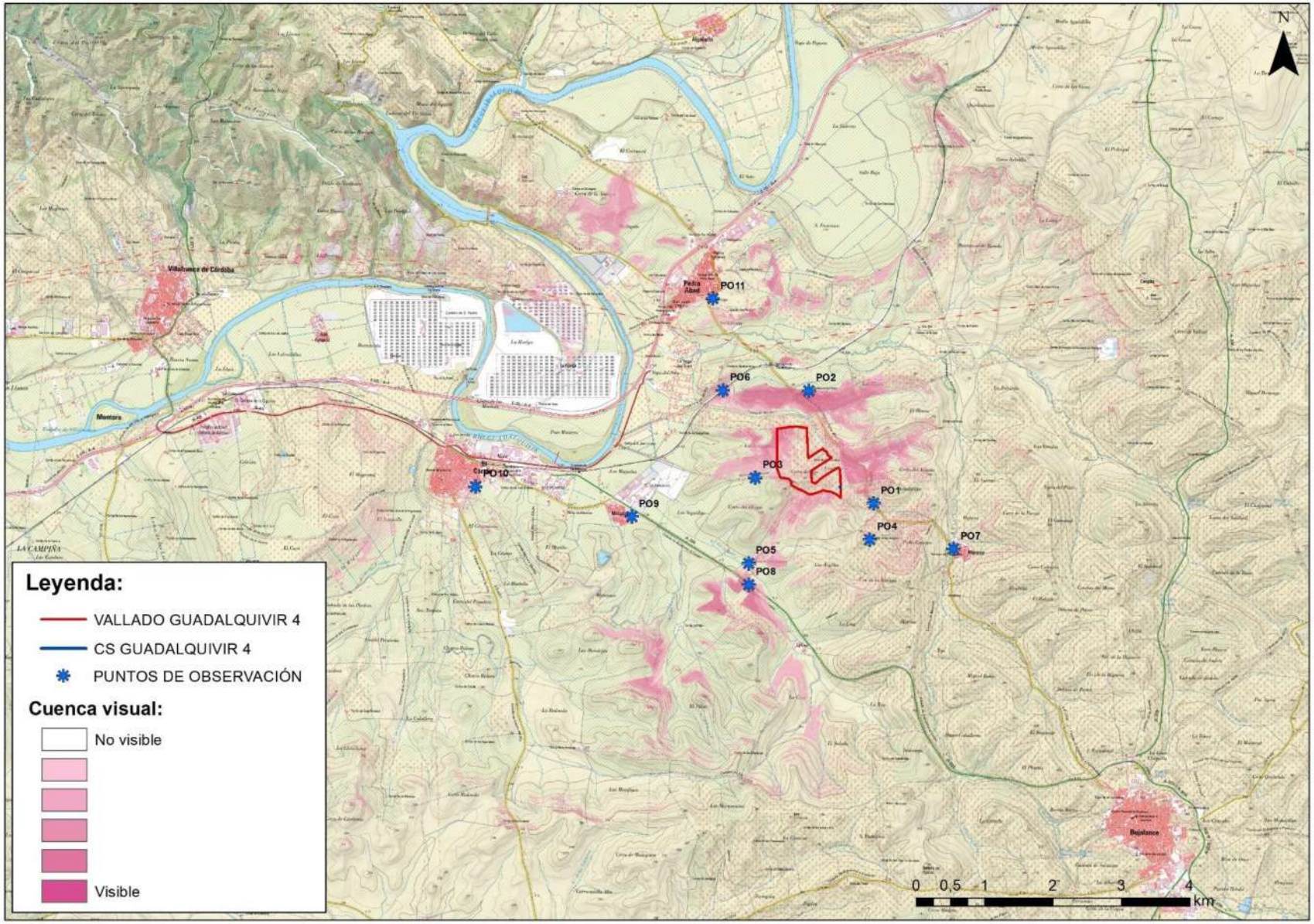


Figura 18. Cuenca visual acumulada. (Fuente: Elaboración propia)

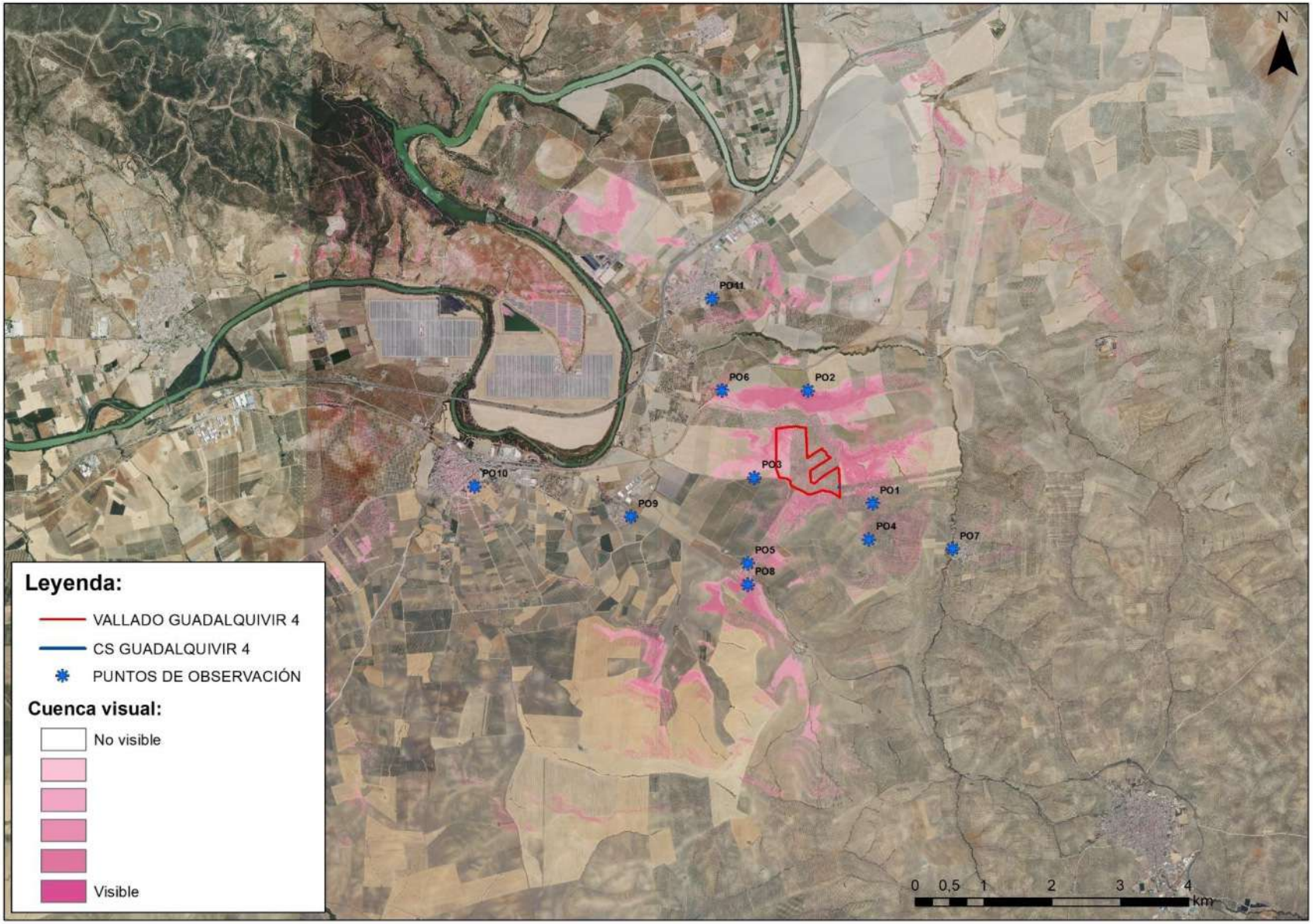


Figura 19. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía. (Elaboración propia)

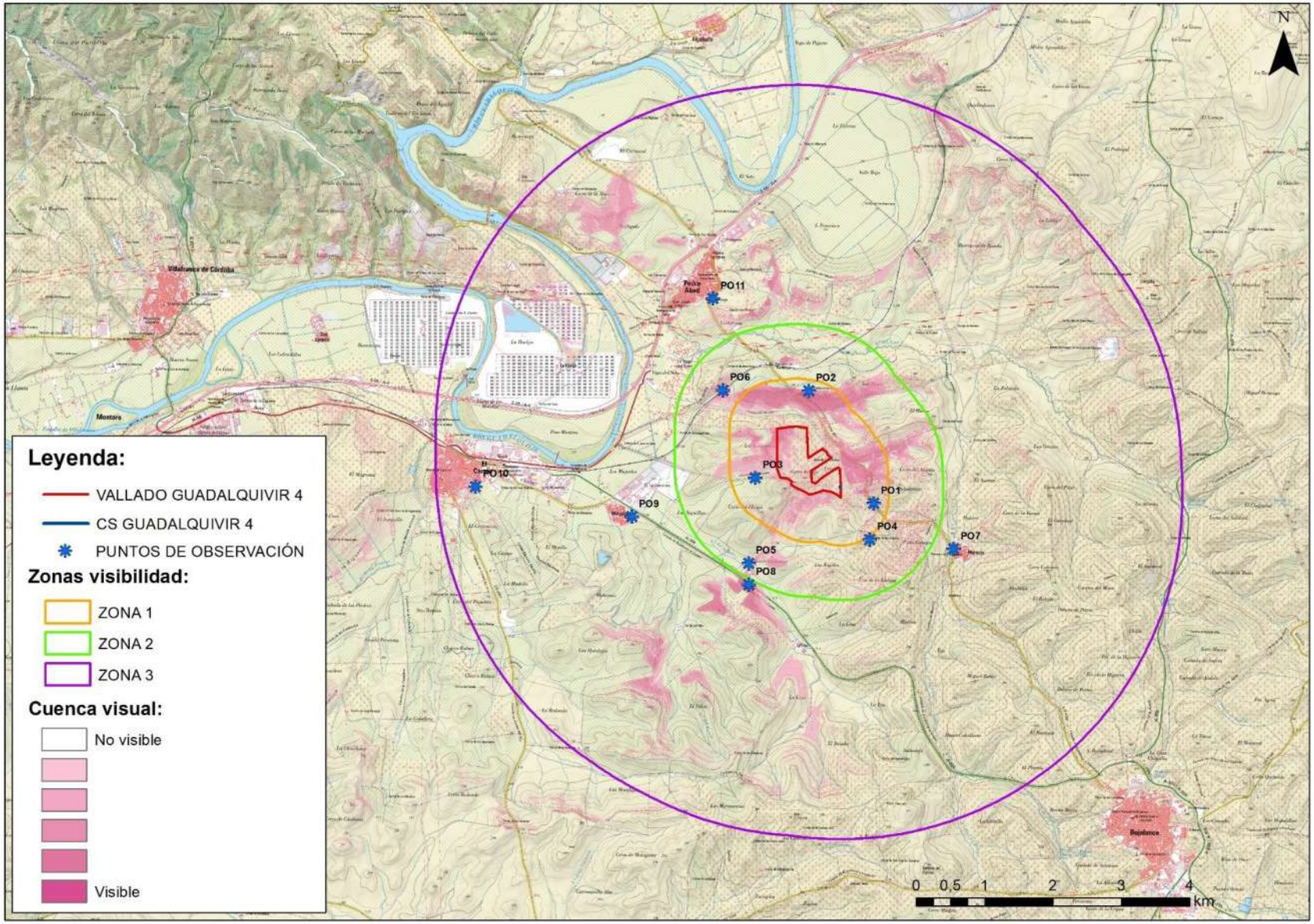


Figura 20. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia)

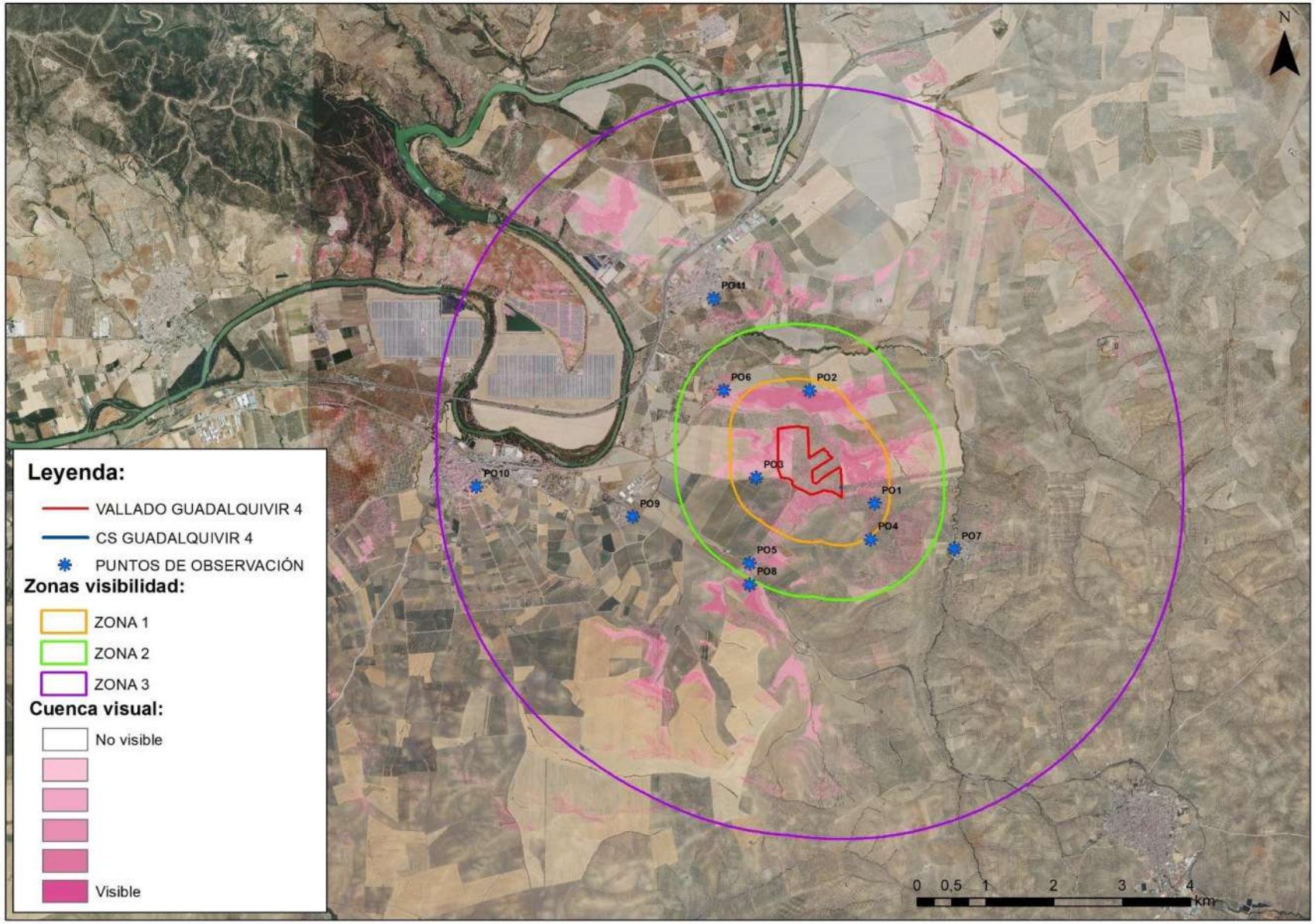


Figura 21. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia)

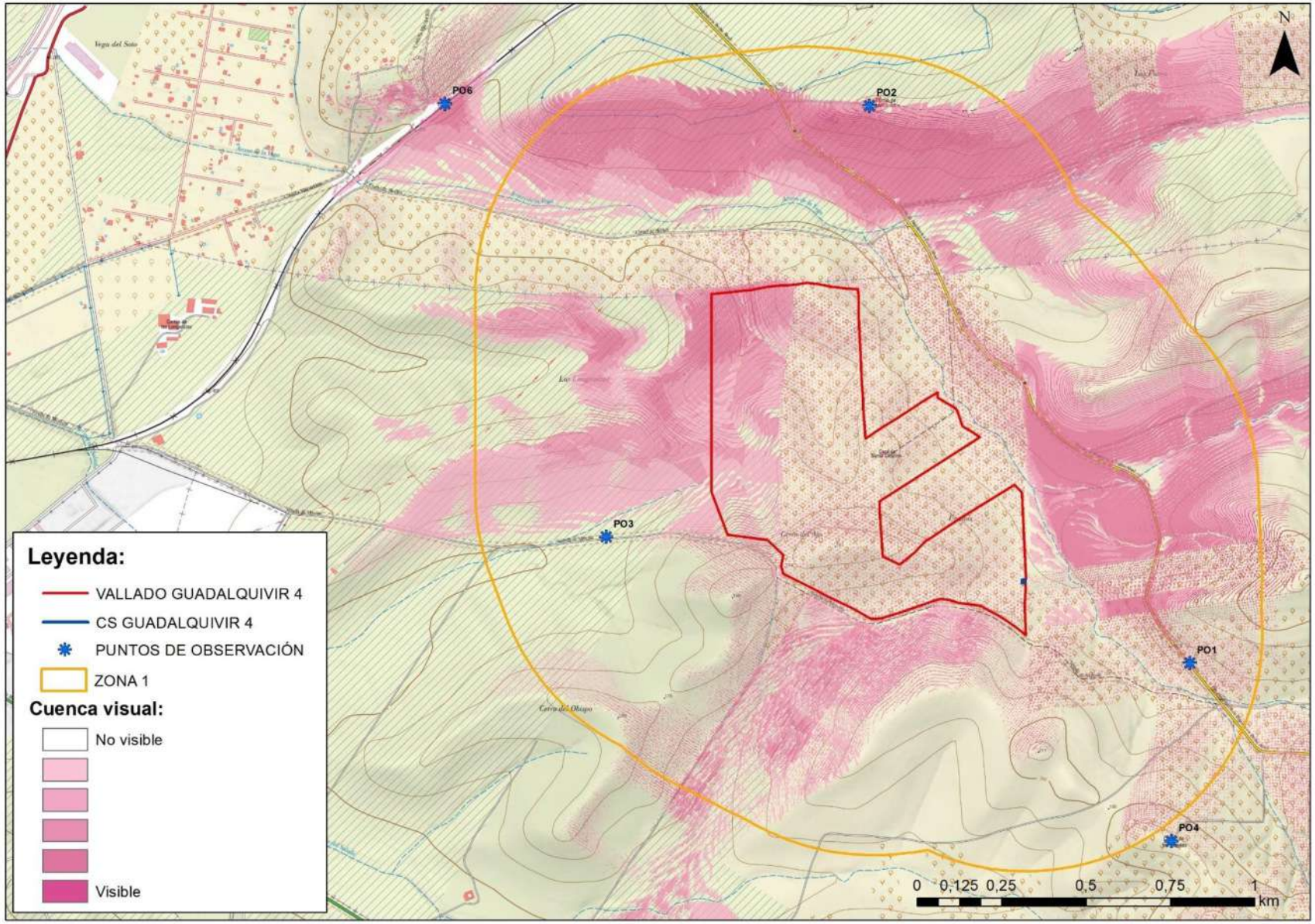


Figura 22. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 1. (Elaboración propia)

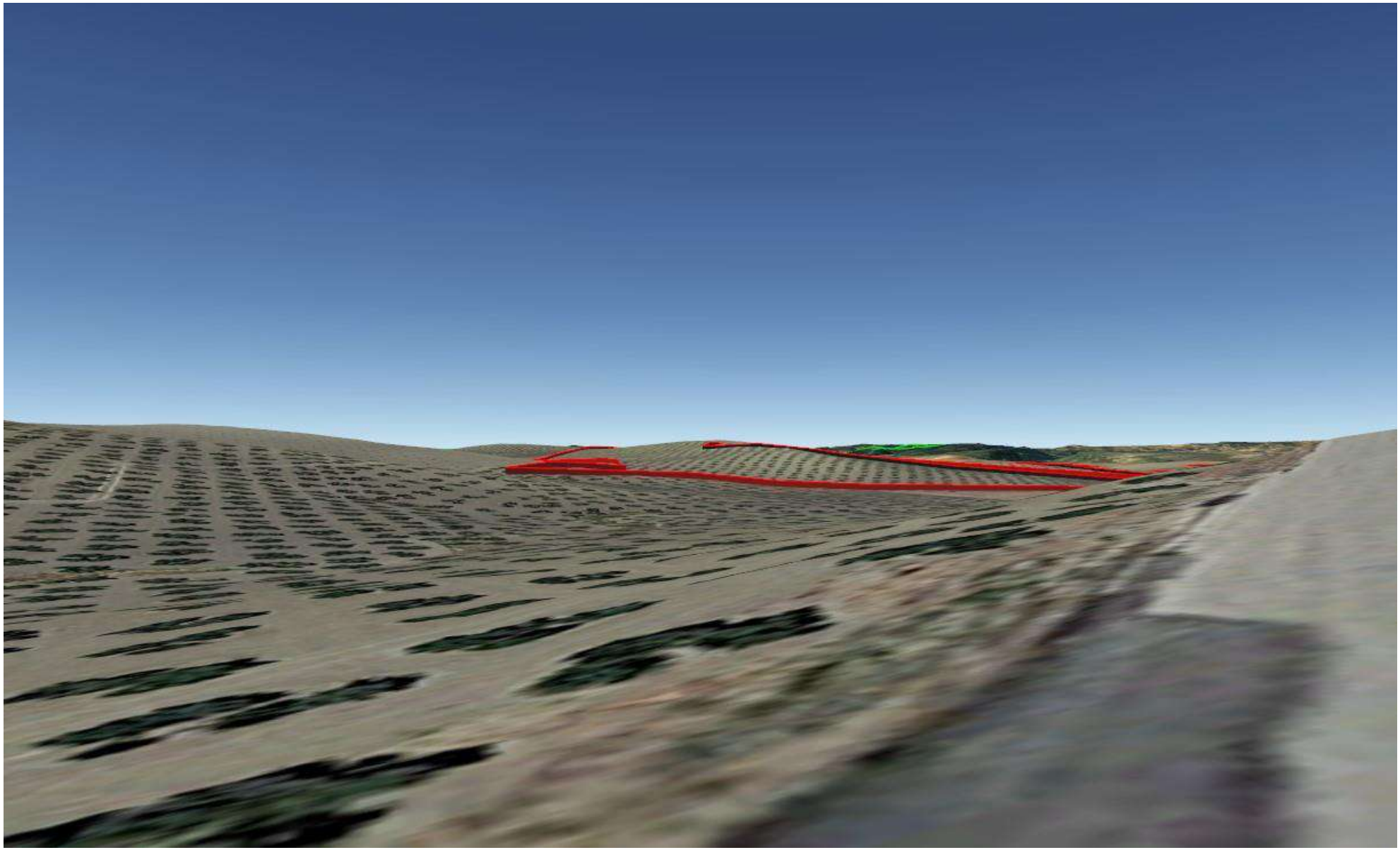


Figura 23. Simulación de vista de la planta desde el punto 1-carretera CO-4102.

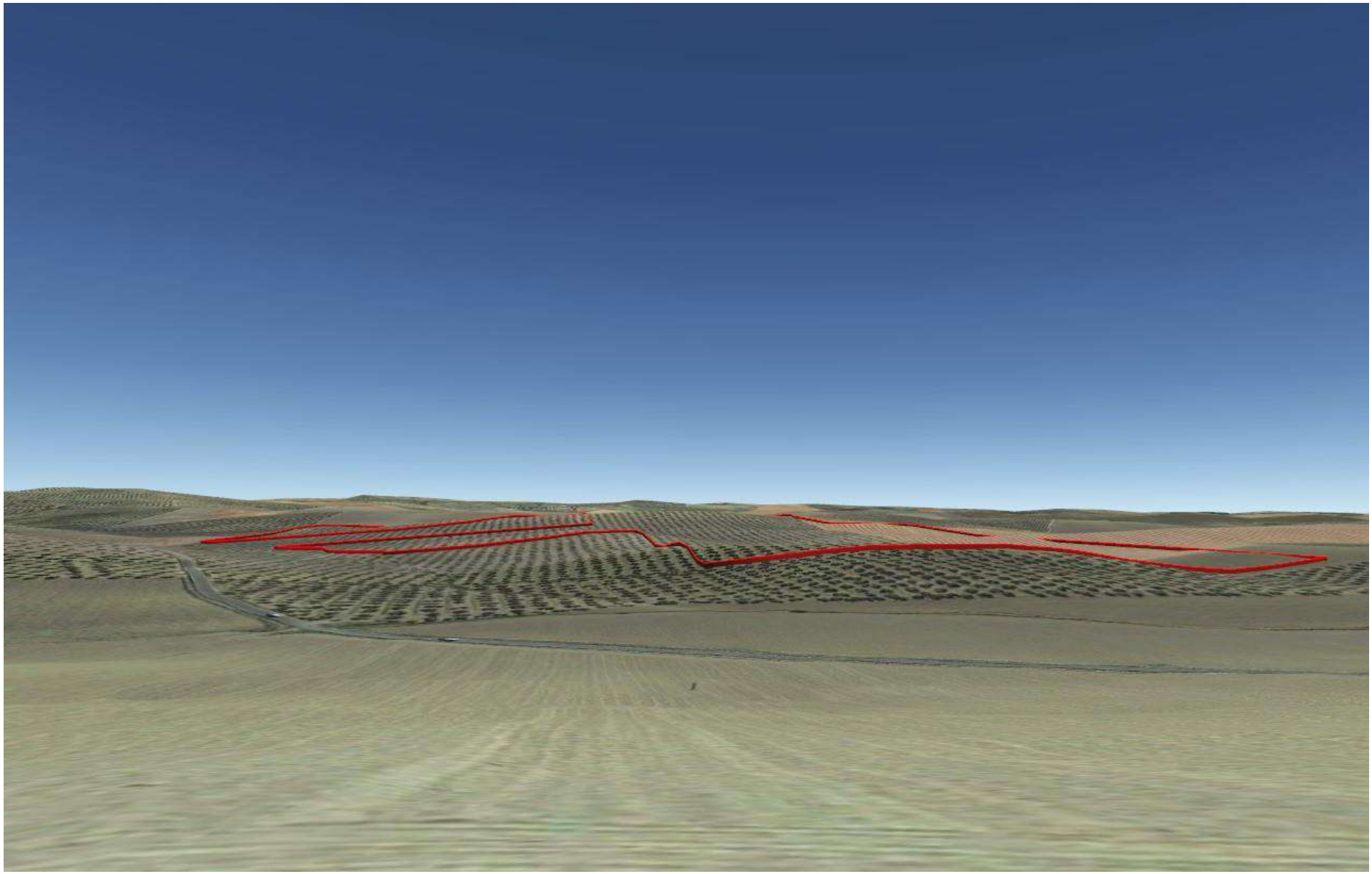


Figura 24. Simulación de vista de la planta desde el punto 2-Cortijo las Flores.

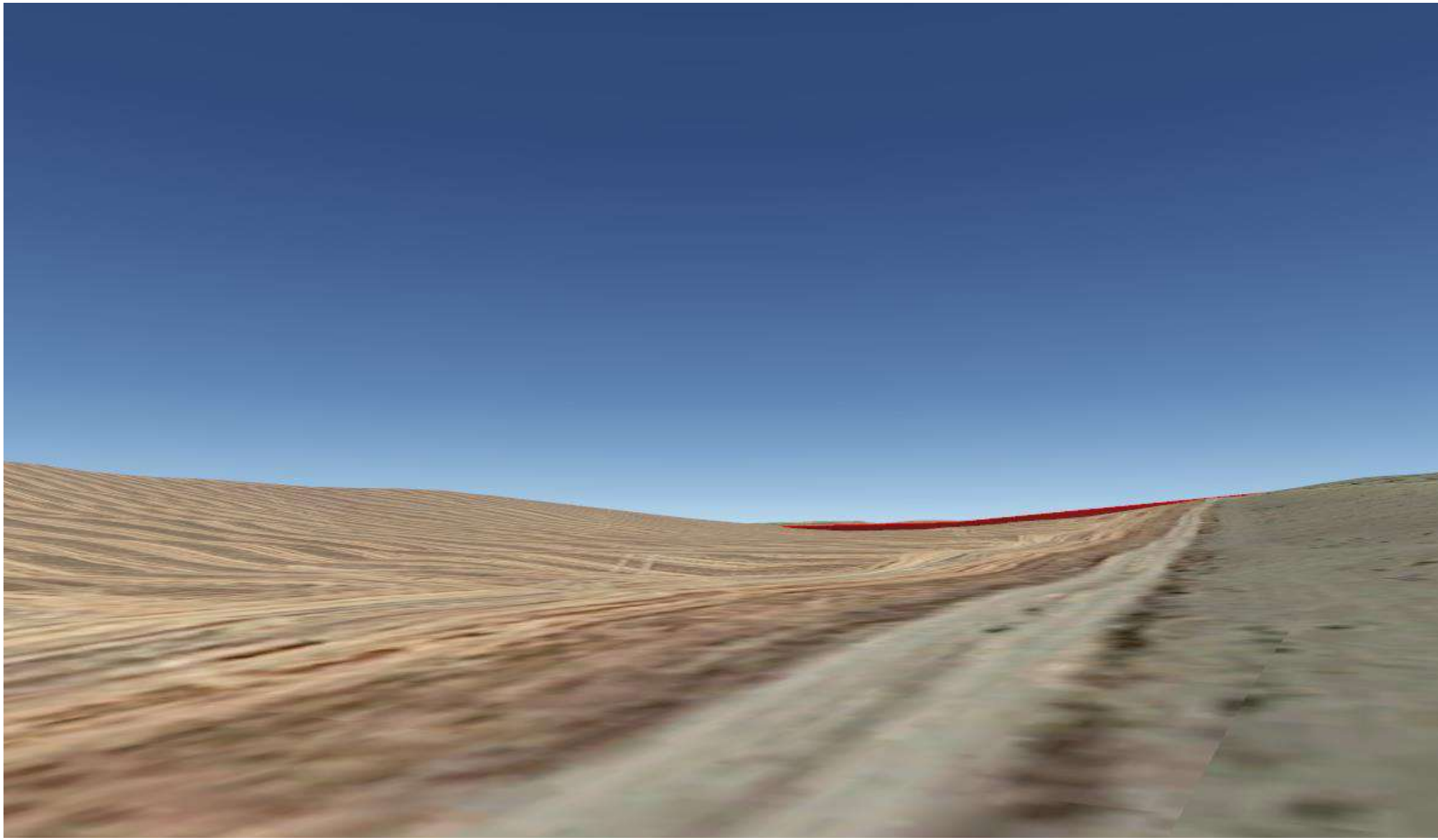


Figura 25. Simulación vista de la planta desde el punto 3-Vereda de Morente.

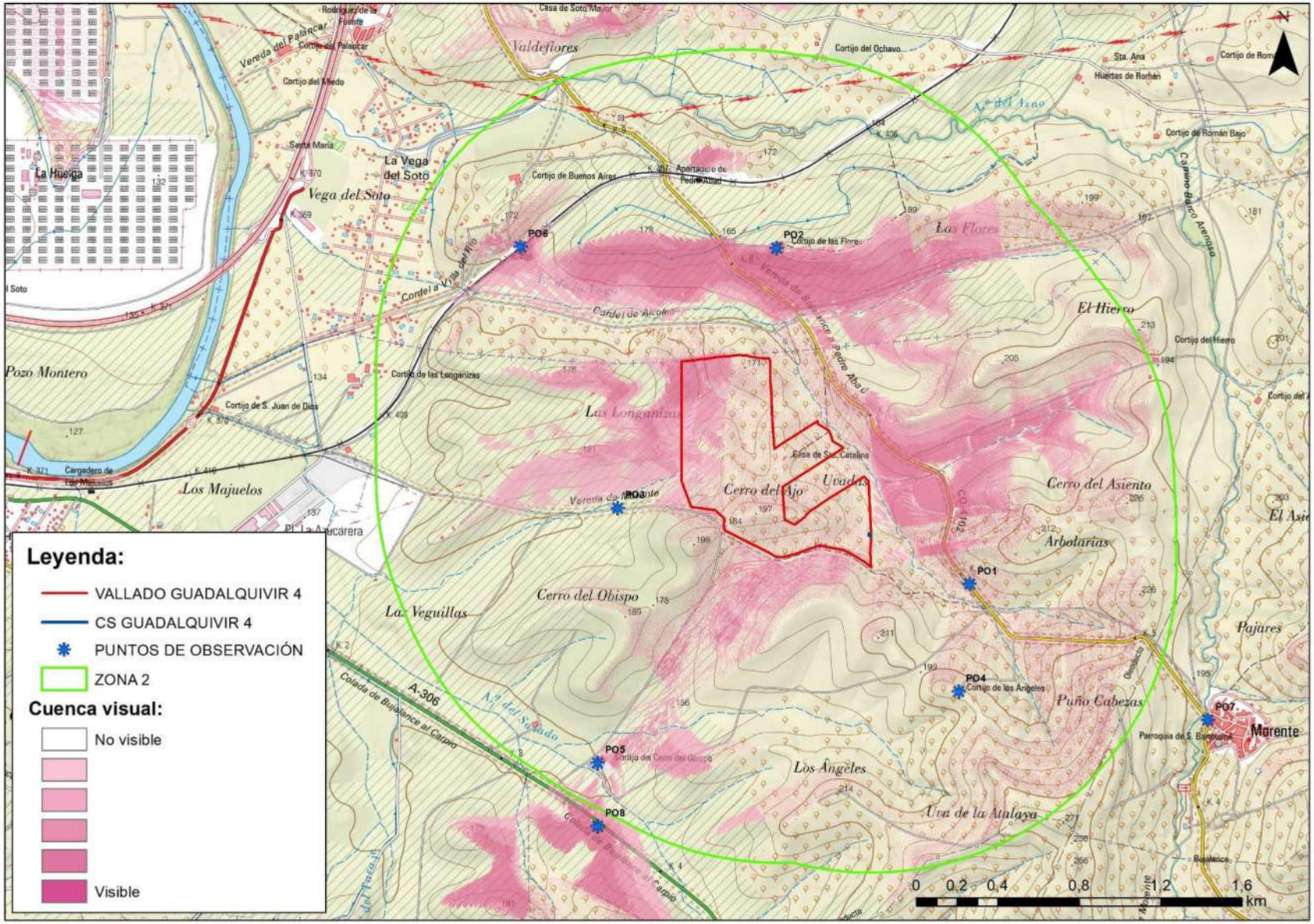


Figura 26. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 2, destacando carreteras y caminos incluidos (Elaboración propia)

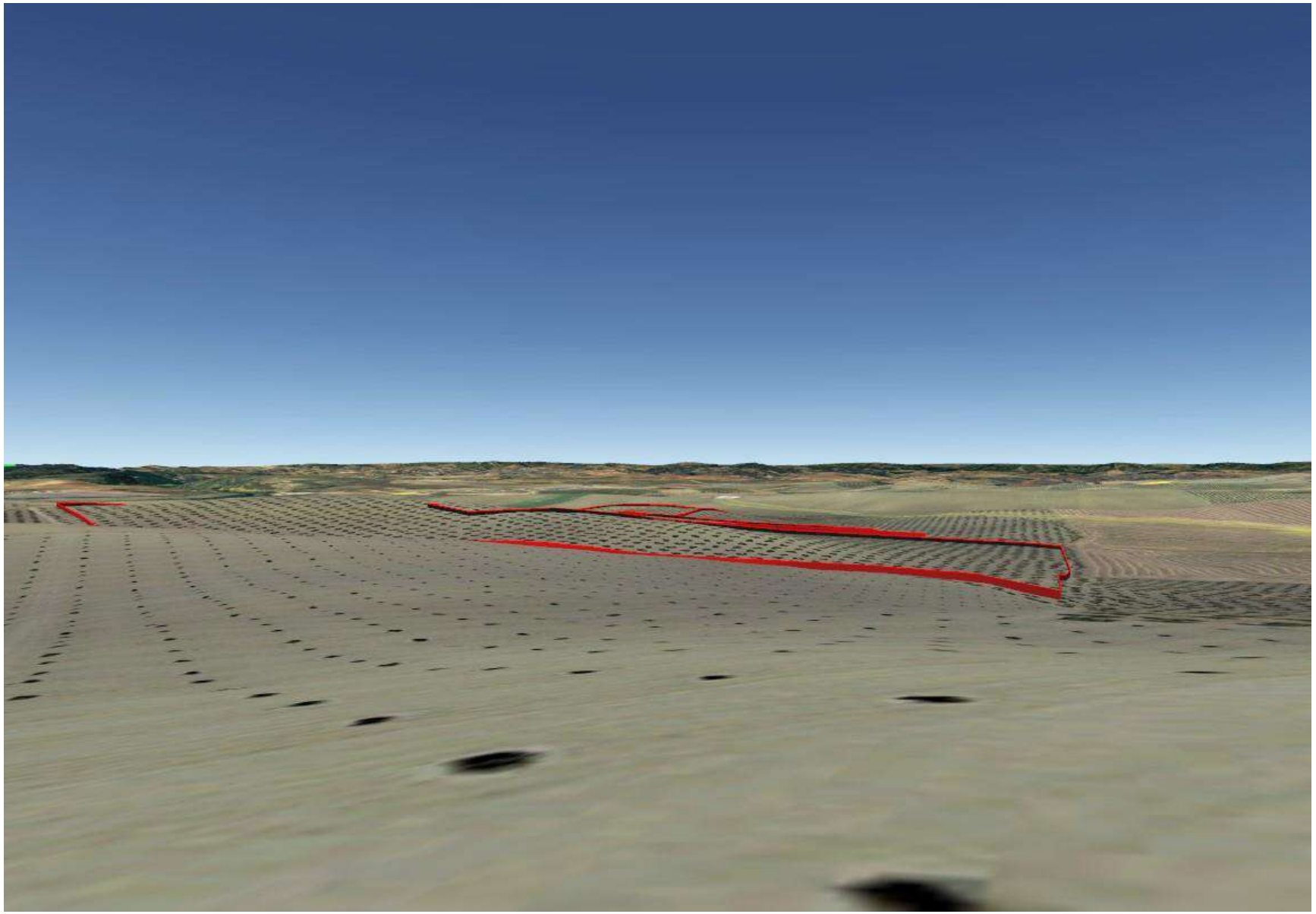


Figura 27. Simulación de vista de la planta desde el punto 4-Cortijo de los Ángeles.

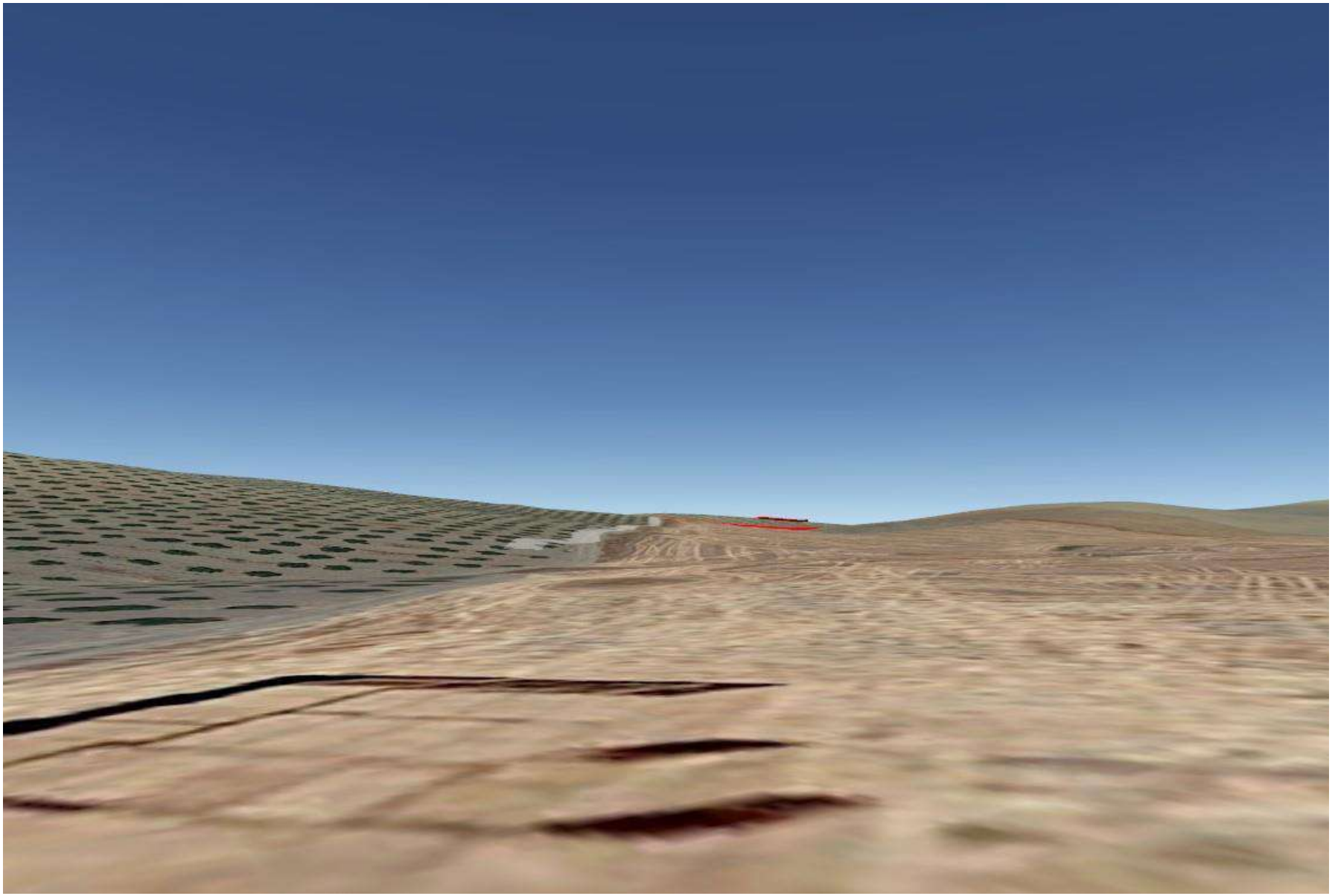


Figura 28. Simulación de vista de la planta desde el punto 5-Cortijo Cerro del Obispo.

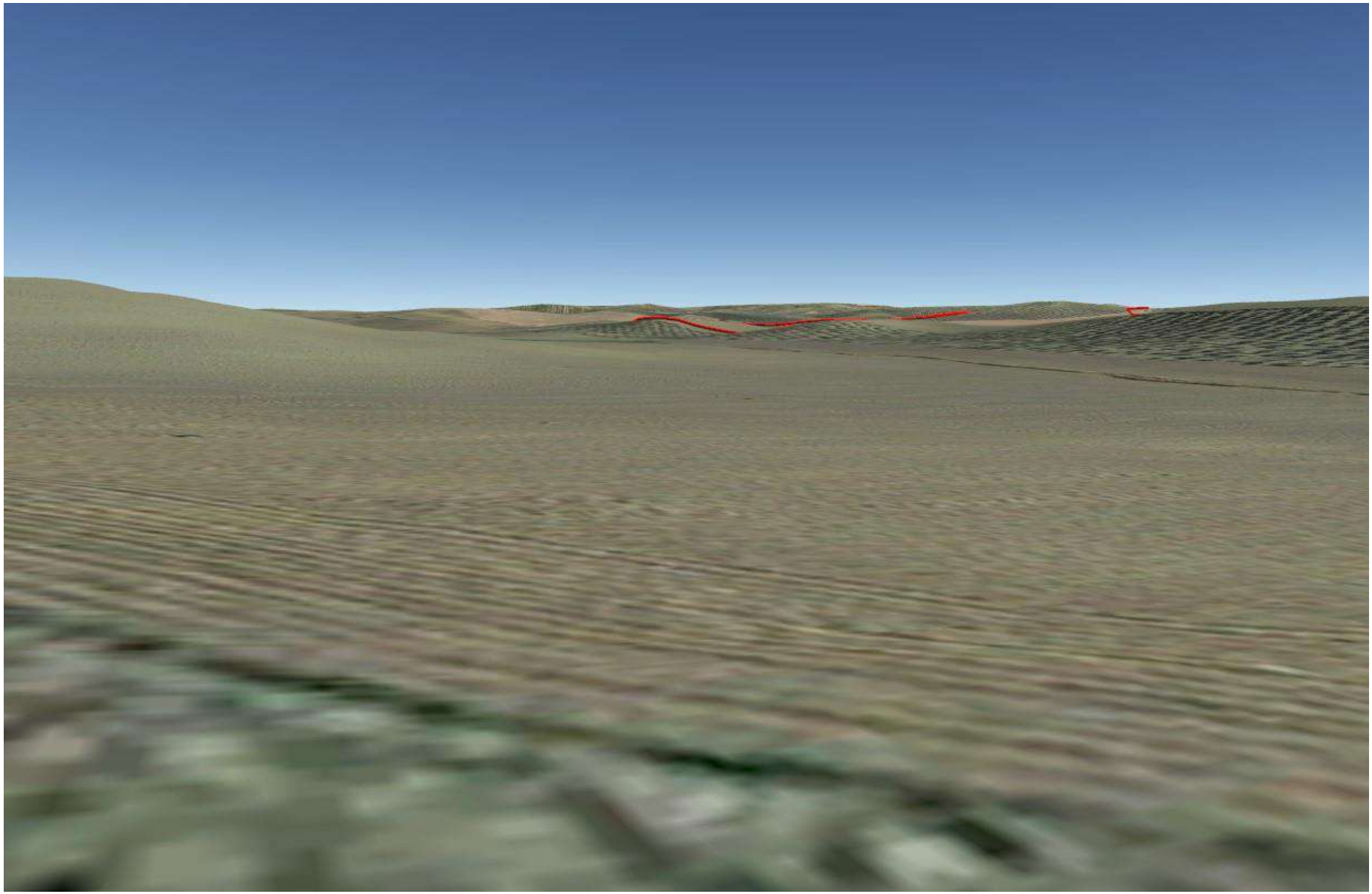


Figura 29. Simulación de vista de la planta desde el punto 6-Línea de Ferrocarril Sevilla-Córdoba-Jaén.

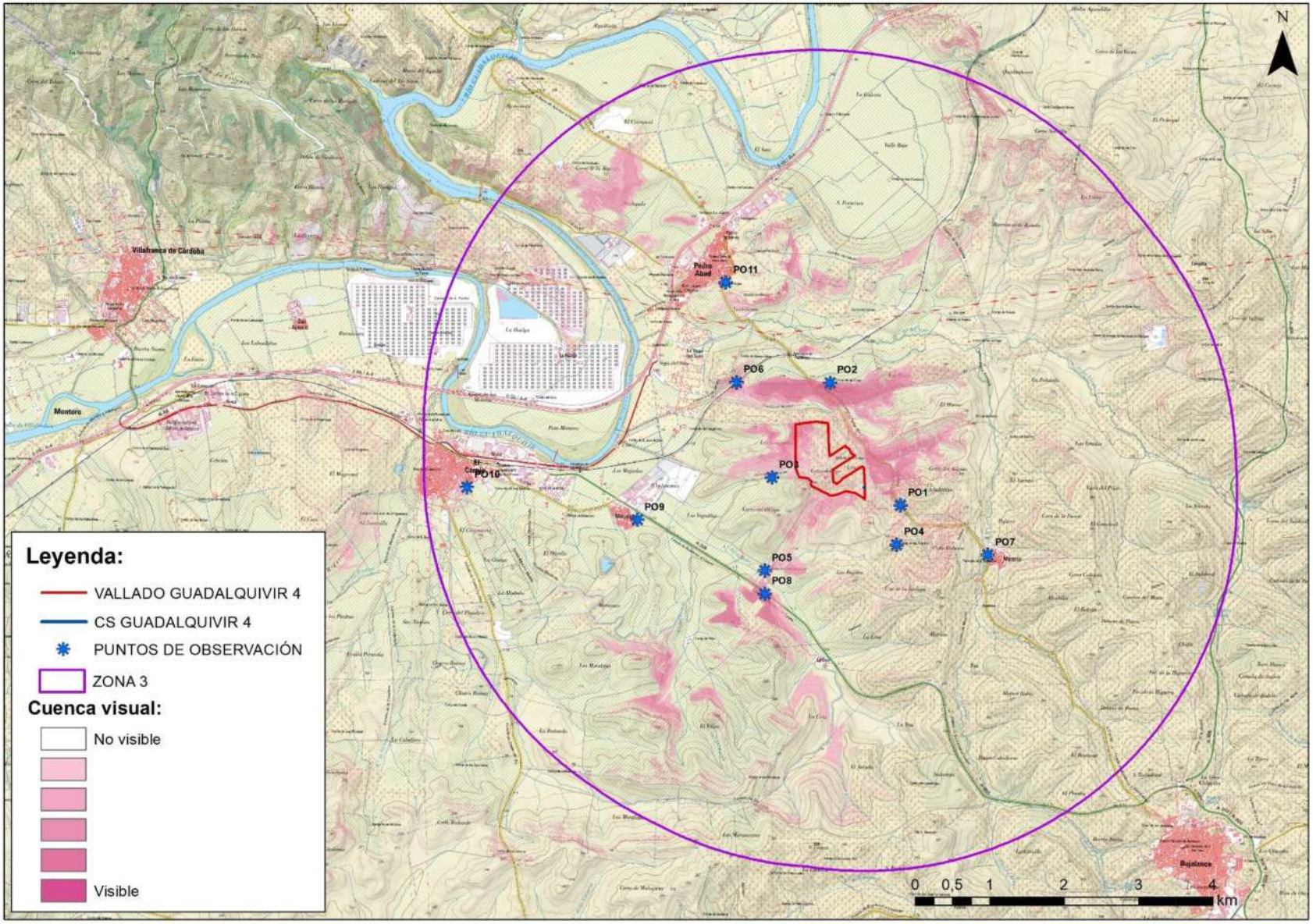


Figura 30. Detalle cuenca visual acumulada de la zona 3, destacando carreteras, caminos, red ferroviaria y población incluidos. (Elaboración propia)



Figura 31. Simulación de vista de la planta desde el punto 7-Núcleo de población Morente.

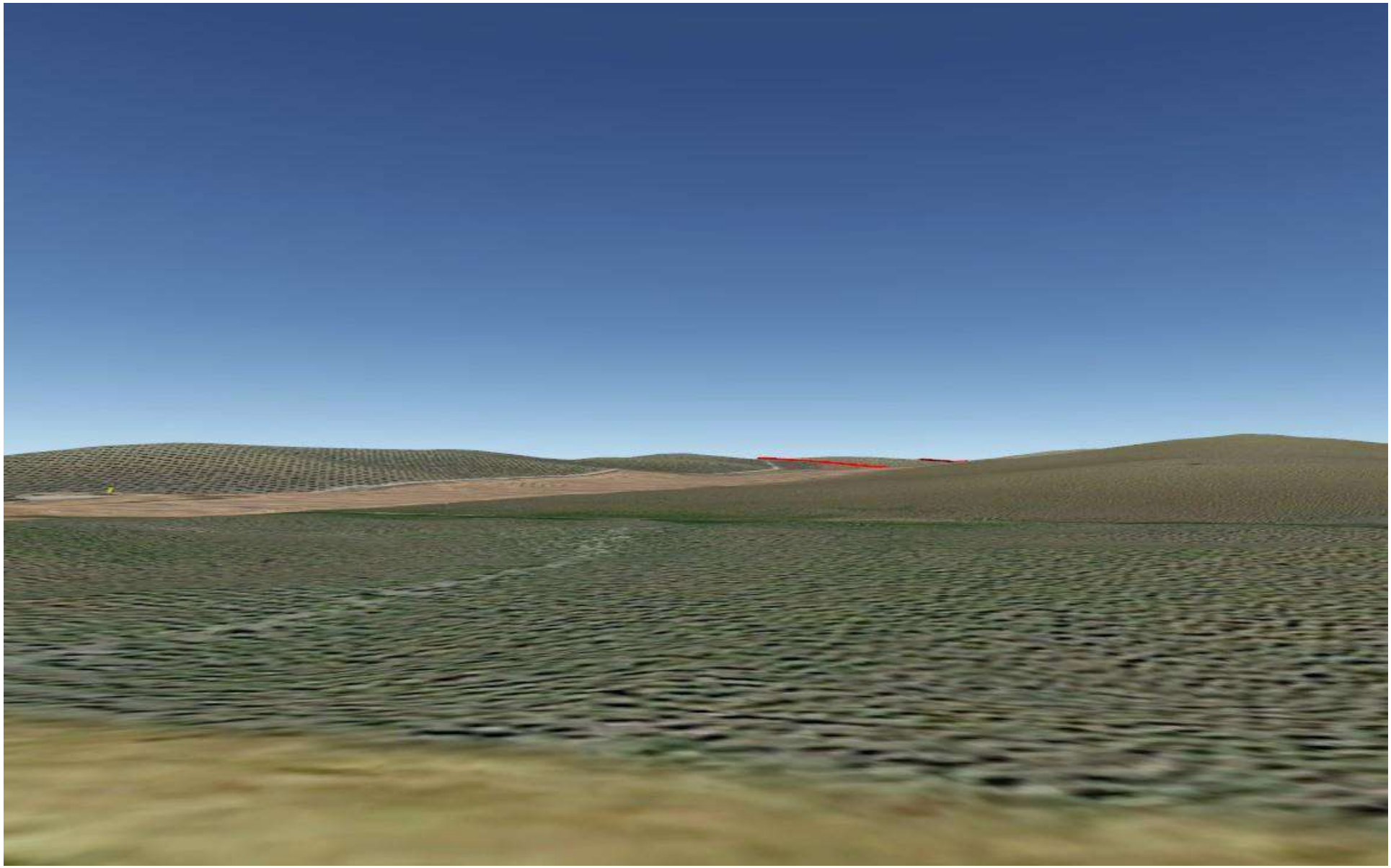


Figura 32. Simulación de vista de la planta desde el punto 8-Carretera A-306.

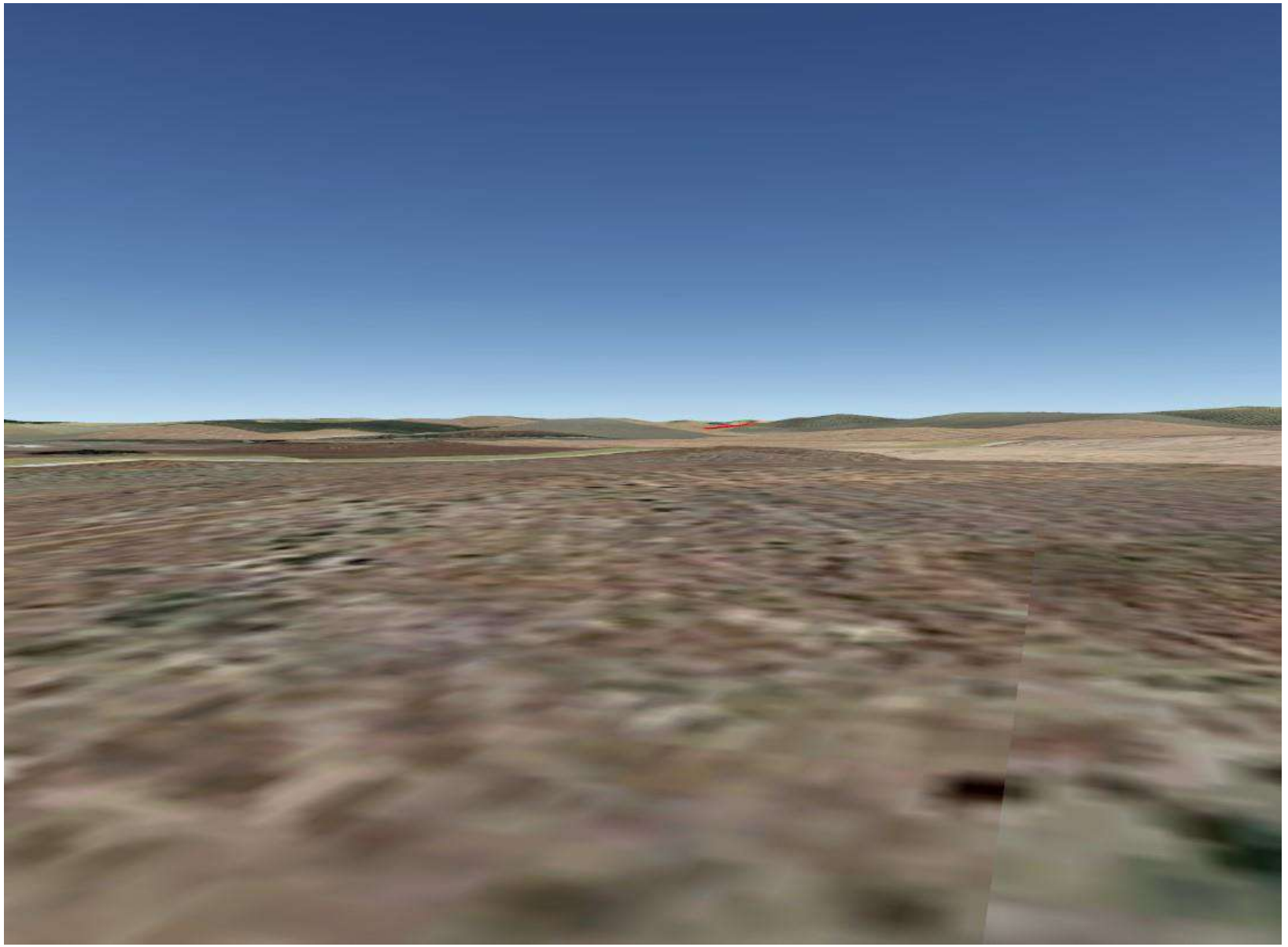


Figura 33. Simulación de vista de la planta desde el punto 9-Núcleo de población Mauranas.



Figura 34. *Simulación de vista de la planta desde el punto 10-Núcleo de población El Carpio.*

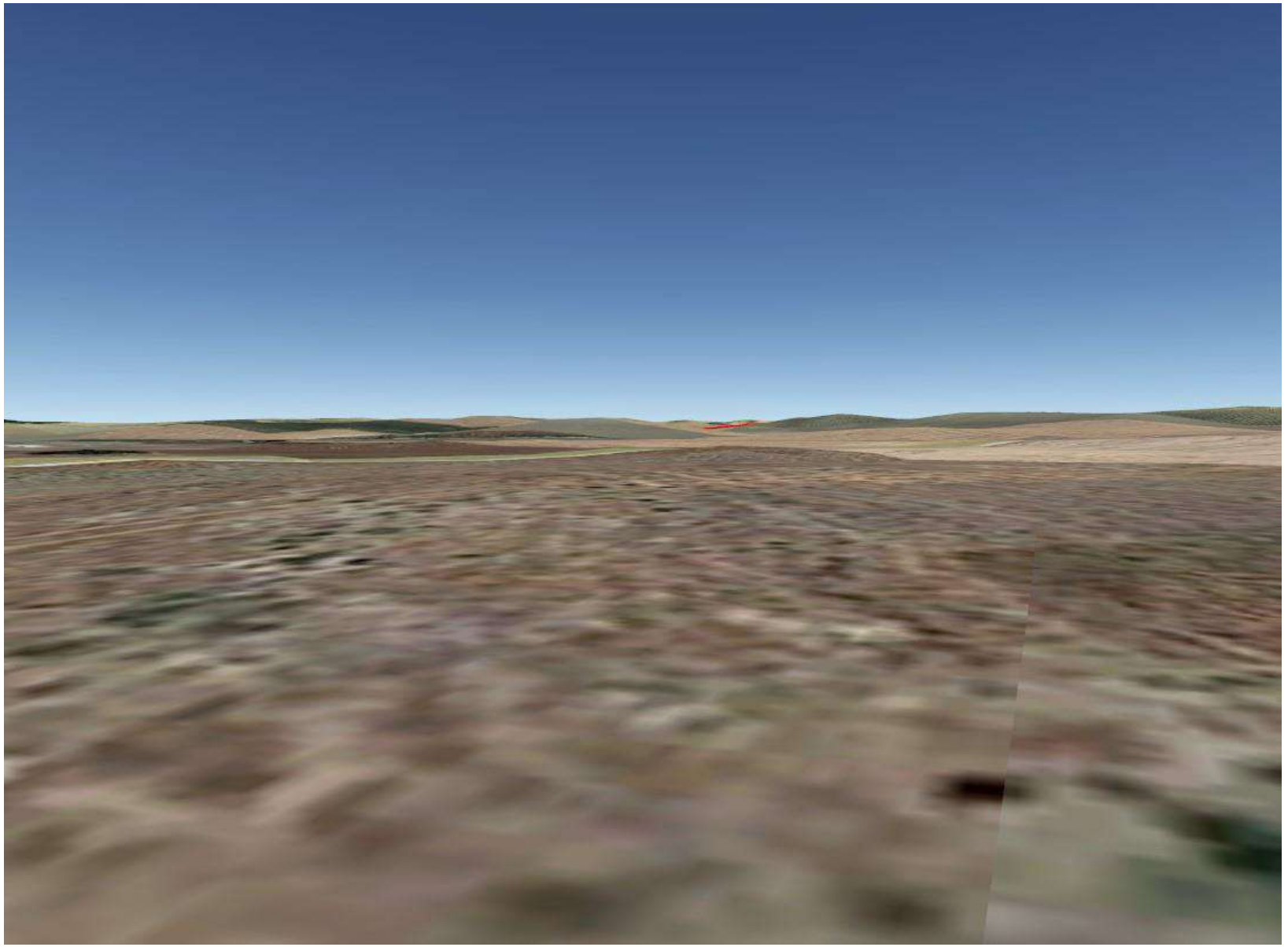


Figura 35. Simulación de vista de la planta desde el punto 11-Núcleo de población Pedro Abad.

La mayor parte de la cuenca visual se localiza en las inmediaciones más próximas de la planta solar fotovoltaica, tras una franja desde la que no sería visible en todo el alrededor de la planta debido a la peculiaridad del terreno, y aparece de nuevo abriéndose hacia el sureste y noroeste donde el relieve adquiere mayor importancia apareciendo zonas más elevadas desde donde el porcentaje de visibilidad aumenta sobre todo en la zona noroeste.

En zonas elevadas del suroeste (al otro lado de la carretera A-306) y en el entorno más inmediato de la PSFV al norte y este de esta, podría ser visible, si bien no existe un gran número de observadores potenciales, en la mayor parte del umbral de visibilidad analizado dentro del buffer de 5 km, la PSFV no sería visible debido a la naturaleza ondulada del terreno.

Se puede concluir que las estructuras del proyecto serían visibles desde:

- Terrenos de cultivo próximos a la actuación.
- Ciertos puntos de las carreteras provinciales del entorno de la PSFV.
- Caminos rurales cercanos.
- Determinados cortijos y edificaciones rurales cercanas.

La PSFV Guadalquivir 4 no sería visible desde los núcleos de población de Bujalance, El Carpio, Morente o Pedro Abad, pudiendo divisarse desde algunos puntos del núcleo de población Mauranas (pedanía de El Carpio) en la lejanía.

Los observadores potenciales son escasos. Prueba de ello es la baja Intensidad Media Diaria de las carreteras circundantes. Por ejemplo, la IMD de la A-306, ubicada al sur/suroeste de la PSFV, es de 2.587 para el año 2021. Por su parte, la autovía A-4 tiene una IMD de 20.237 a la altura de Villafranca de Córdoba, si bien, como se ha analizado anteriormente, desde esta vía la PSFV Guadalquivir 4 no es visible tal y como muestra la cuenca visual obtenida. Respecto a las poblaciones, ya se ha mencionado que la PSFV no sería visible desde ninguna de ellas y sería visible sólo en parte, desde algunos de los cortijos y edificaciones agrícolas más cercanas.

Umbral de nitidez: Respecto al límite del umbral de nitidez, definido en torno a los 5 Km, nos permite confirmar que la planta solar fotovoltaica no será visible desde los núcleos urbanos más próximos debido al relieve de la zona.

Zonas ocultas de la actuación: las zonas ocultas se encuentran principalmente en la zona suroeste y noreste y en todo el alrededor más próximo a la PSFV, debido al relieve de la zona.

Cabe indicar que la metodología realizada no ha tenido en cuenta las medidas correctoras, siendo la principal la creación de una pantalla vegetal, cuya altura superará la del vallado en un plazo corteo de tiempo desde su implantación.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

Para la valoración de la integración paisajística se analiza el grado de sensibilidad que tiene el paisaje al cambio en función de los siguientes aspectos:

- Singularidad o escasez de los elementos del paisaje.
- Capacidad de transformación del paisaje a acomodar cambios sin una pérdida inaceptable de su carácter o que interfiera negativamente en su valor paisajístico.

Se ha realizado un análisis de cada una de las unidades y recursos paisajísticos, teniendo en cuenta los aspectos señalados anteriormente.

6.1.1. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

El área paisajística "Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros" presenta una singularidad baja, es un ámbito con un intenso aprovechamiento agrícola y, de igual forma, reúne grandes conjuntos urbanos. Dicha unidad se constituye sobre un macizo de materiales blandos del que brota un relieve suave donde se localizan las lomas. Se extiende ocupando la mayor parte de la depresión Bética, principalmente en tres secciones discontinuas entre los espacios de la vega del Guadalquivir y las primeras estribaciones de los sistemas Béticos, que atraviesan el territorio de este a oeste. Se trata de paisajes especialmente ligados a la tríada mediterránea de olivar, cereal y vid, al sistema de propiedad latifundista y a un patrimonio construido de cortijos, lagares y haciendas, que juntos proporcionan su imagen dominante.

La actuación que se pretende, no afectará en gran medida a la unidad paisajística sobre la que se asienta, que se encuentra muy bien representada en la zona de estudio y presenta una singularidad baja.

Fase de obra

Desde la entrada en servicio de la maquinaria, así como el transporte y acopio de materiales se producirá cierta afección paisajística sobre las unidades identificadas, normalizada en lo que se refiere a obras de la tipología que nos ocupa. Esta afección será temporal, restringiéndose a los meses que dure la fase de obras.

Fase de funcionamiento.

Una vez termine la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica, las afecciones paisajísticas vendrán relacionadas con la introducción de elementos ajenos al paisaje, como son los módulos fotovoltaicos y los centros de transformación fundamentalmente. Esta afección paisajística estará más centrada en la unidad "agraria" ya que la PSFV se instalarán sobre los terrenos arables, dejando los arroyos y vegetación circundante libre de instalaciones.

6.1.2. RECURSOS AMBIENTALES Y RED HIDROGRÁFICA

No se verán afectados por la actuación ni los espacios naturales existentes en el entorno de las parcelas de proyecto, ni los cauces fluviales próximos a la PSFV, así como su vegetación de ribera. En cuanto a los primeros, dada las particularidades del relieve la incidencia paisajística con los posibles observadores será mínima.

Por otro lado, se contemplarán y establecerán las medidas necesarias por ser una zona de relevancia para la avifauna.

Fase de obra

Durante las obras no se afectarán a los recursos ambientales identificados, ya que estos han sido evitados con la correcta aplicación de medidas correctoras y protectoras incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Fase de funcionamiento

Tras la instalación de las PSFV, y una vez aplicadas las medidas protectoras y correctoras, los recursos paisajísticos no se verán afectados.

6.1.3. RECURSOS CULTURALES

Fase de obra

Durante las obras no se afectarán a los recursos culturales identificados. En todo caso, tras la prospección arqueológica necesaria, se identificarían los yacimientos no catalogadas, evitando su afección durante la obra.

Fase de funcionamiento

Durante el funcionamiento no se afectarán a los recursos culturales identificados.

6.1.4. RECURSOS DE INTERÉS VISUAL

La actuación se encuentra alejada de los recursos paisajísticos presentes en el entorno.

En cuanto a edificaciones próximas, destacan varios cortijos ubicados en torno a la PSFV, desde los cuales se visualiza parte de la instalación en algunos casos. Por lo tanto, las vistas desde los cortijos se verán afectadas por el proyecto.

7. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

7.1.1. MEDIDAS GENERALES

Las medidas de integración en el paisaje son las medidas a aplicar en la actuación para, no sólo mitigar las afecciones paisajísticas del proyecto, sino también para mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno.

La mayoría de las medidas cautelares del proyecto señaladas en el Estudio de Impacto Ambiental repercuten de forma positiva antes posibles alteraciones que podrían causar sobre el paisaje. Se señalan asimismo las alteraciones que podrían resultar del abandono de residuos de obra.

Tas la puesta en marcha de la PSFV, los carteles informativos pueden tener una gran impronta en el paisaje, si se trata de grandes dimensiones y colores disarmónicos. Es por ello que será necesario reducir al mínimo los carteles a instalar, reduciéndose a uno, en la entrada principal de la instalación. Su tamaño será limitado (2x1 m), y la altura no deberá rebasar la del vallado (siempre en función de las exigencias normativas, si existiesen). Respecto al color, resulta interesante que se aproxime al del fondo escénico.

Habida cuenta de que existen espacios libres de módulos dentro de la superficie vallada, se deben establecer determinadas medidas tendentes a integrar estos espacios en el entorno. No deberá mantenerse completamente libre de vegetación dichos espacios, es decir, no resultará admisible la completa destrucción de las especies ruderales que puedan crecer tras las primeras lluvias cada año. Por lo tanto, resulta necesario establecer como medida de integración propiciar el crecimiento de especies anuales en dichas superficies, siempre y cuando no afecten al buen funcionamiento de los módulos. A corto y medio plazo, puede ser posible que se colonice estos espacios por especies de matorral noble (coscoja, lentisco, palmito, etc) que se irán integrando en la instalación, siempre que, como ya se ha mencionado, no interfieran con el funcionamiento de los módulos fotovoltaicos.

Además, entre dichos espacios libres de módulos se podrían crear pequeños grupos, bosquetes y setos, de manera irregular, pues es el tipo de vegetación natural predominante en la zona.

El color de las edificaciones de la PSFV deberá ser el blanco, pues es similar a las edificaciones rurales del entorno. Se utilizará dicho color tanto en la subestación como en los Centros de

Transformación. En todo caso, podrán utilizarse otros colores si queda justificada su adaptación al entorno.

El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso será del mismo color que el de los caminos existentes, o, en cualquier caso, de un color tal que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.

Se evitarán los destellos de los materiales, especialmente de los soportes y materiales de la instalación fotovoltaica, así como de la totalidad de las infraestructuras y construcciones asociadas. En la medida de lo posible, los módulos fotovoltaicos serán anti reflectantes, de manera que se minimice o evite el reflejo de la luz o la excesiva visibilidad desde puntos alejados de la planta.

En un plazo de seis meses tras la fase de construcción, se deberán restituir todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal, descompactación de suelos, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas, residuos, marcas de jalonamientos, protectores de vegetación y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

La recogida de residuos deberá realizarse de manera organizada en los correspondientes contenedores y retirarse con periodicidad, no dando lugar, en ningún caso a la acumulación de residuos en el área de actuación.

Al finalizar el periodo de explotación se restaurará el terreno afectado por el proyecto, desmantelando y retirando todas las instalaciones contempladas en el proyecto. Se desmantelarán adecuadamente las instalaciones y gestionarán los residuos conforme a la legislación vigente, aplicando el principio de jerarquía. Se restaurará la cobertura vegetal. Estas actuaciones se realizarán en el marco del procedimiento de evaluación ambiental que corresponda.

Las medidas preventivas y correctoras serán las descritas para la fase de instalación, que se mantendrán a lo largo de la fase de funcionamiento.

- Se dispondrá de contenedores apropiados para la recogida de residuos, que se ubicarán en un lugar poco visible y se producirá a la retirada periódica de dichos residuos evitando que permanezcan en el área de actuación.
- Mantenimiento de la restauración paisajística

7.1.2. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

Estas medidas tienen como finalidad favorecer la integración paisajística de la planta fotovoltaica durante tras las obras de construcción:

- Zanjas. Comprende todas las zanjas realizadas para ubicar el cableado soterrado. Esta restauración consistirá básicamente en la redistribución de la primera capa de tierra vegetal extraída y procedente de la explanación sobre las zanjas, de manera que se conserven y desarrollen las semillas presentes en el suelo.
- Viales. Los viales permanentes para la circulación durante la fase de construcción deberán tener una última capa de rodadura, con un color acorde al terreno circundante.
- Campo solar. Se procederá a realizar una restauración sobre las zonas no ocupadas. No deberá mantenerse completamente libre de vegetación dichos espacios, es decir, no resultará admisible la completa destrucción de las especies ruderales que puedan crecer tras las primeras lluvias cada año. Por lo tanto, resulta necesario establecer como medida de integración propiciar el crecimiento de especies anuales en dichas superficies, siempre y cuando no afecten al buen funcionamiento de los módulos. A corto y medio plazo, puede ser posible que se colonice estos espacios por especies de matorral noble (coscoja, lentisco, palmito, etc) que se irán integrando en la instalación, siempre que, como ya se ha mencionado, no interfieran con el funcionamiento de los módulos fotovoltaicos.
- Parque de maquinaria. Comprende el área destinada al mantenimiento y estacionamiento de la maquinaria empleada en las obras. Una vez finalizadas éstas, se procederá a descompactar el suelo mediante gradeo y se extenderá tierra vegetal.
- Zona de acopio. Se trata de la zona general de acopio de materiales. Finalizadas las obras se procederá al relleno de la zona con los sobrantes de la tierra vegetal y a su remodelación topográfica acorde con el entorno.
- Vallado perimetral. Las plantaciones deberán evitar un marco de plantación lineal, ya que no existe en el paisaje de la zona. Por el contrario, se deberán crear pequeños grupos, bosquetes y setos, de manera irregular.

7.1.3. CRITERIOS DE RESTAURACIÓN

1. La restauración paisajística y vegetal persigue varios **objetivos**, entre los que destacan:

a. La creación de corredores ecológicos para la avifauna y fauna en general.
b. Mejorar el hábitat de la fauna, tanto de los vertebrados como de los invertebrados.
c. Favorecer la integración paisajística de la PSFV
d. La presencia de vegetación en general reduce la evaporación de agua
e. Reducción de los procesos erosivos.

2. **Zonas a restaurar**. Se han determinado 5 zonas a restaurar:
   a. Zona 1: Cauces y arroyos innominados – corredores ecológicos. En los cauces especificados en la cartografía, se llevará a cabo una restauración paisajística y ambiental:
      i. Descompactación, cuando los cauces coincidan con terrenos de cultivo.
      ii. Plantación de especies arbustivas propias de riberas.
   b. Zona 2: Pantalla vegetal. Creación de una pantalla vegetal perimetral **de 2 metros de ancho**, en los laterales marcados en cartografía.
   c. Zona 3: Zonas libres: en la superficie de la planta, a excepción de los viales precisos para el mantenimiento del parque, centros de transformación, instalaciones auxiliares y en las calles entre filas de módulos fotovoltaicos, se propone:
      i. Siembra de pastizal a base de gramíneas y leguminosas autóctonas en zonas seleccionadas. Esta actuación solo se realizará el primer año.
   d. Zona 4. Islas de vegetación: en el interior de la PSFV se han marcado algunas zonas donde se crearán islas de vegetación o zonas libres. Estarán delimitadas por una orla de matorral y se llevará a cabo una siembra en el interior de las mismas.
   e. Zona 5. Cruce de cauces de la línea subterránea. Se prevén 2 cruces con arroyos de la zona (arroyo del Asno y un innominado afluente del arroyo de la Vega). Cada cruce tendrá una afección aproximada de 100 m^2, superficie propuesta para restaurar.

8. PLANO DE CUENCAS VISUALES

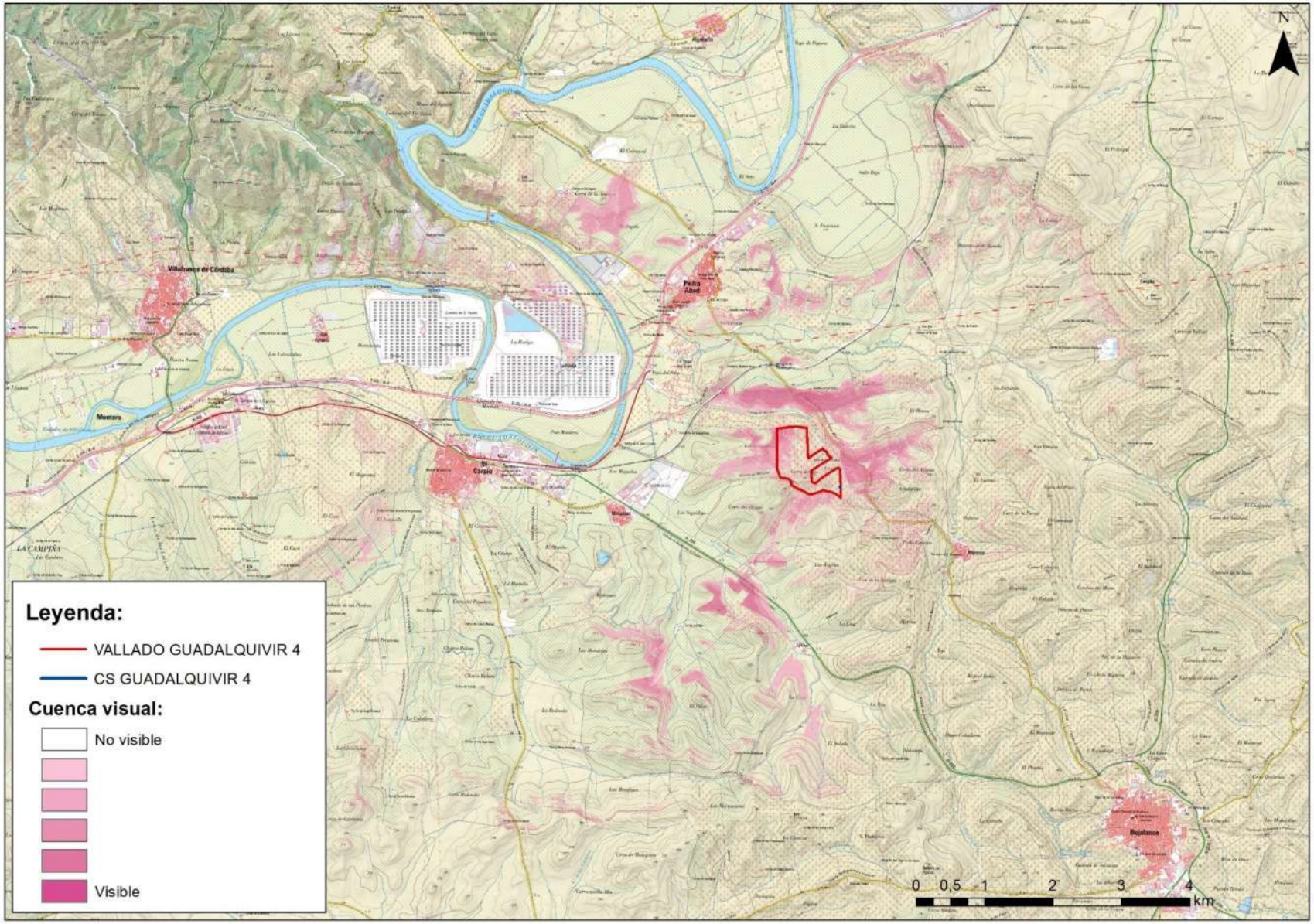


Figura 36. Cuenca visual acumulada de la PSFV Guadalquivir 4.

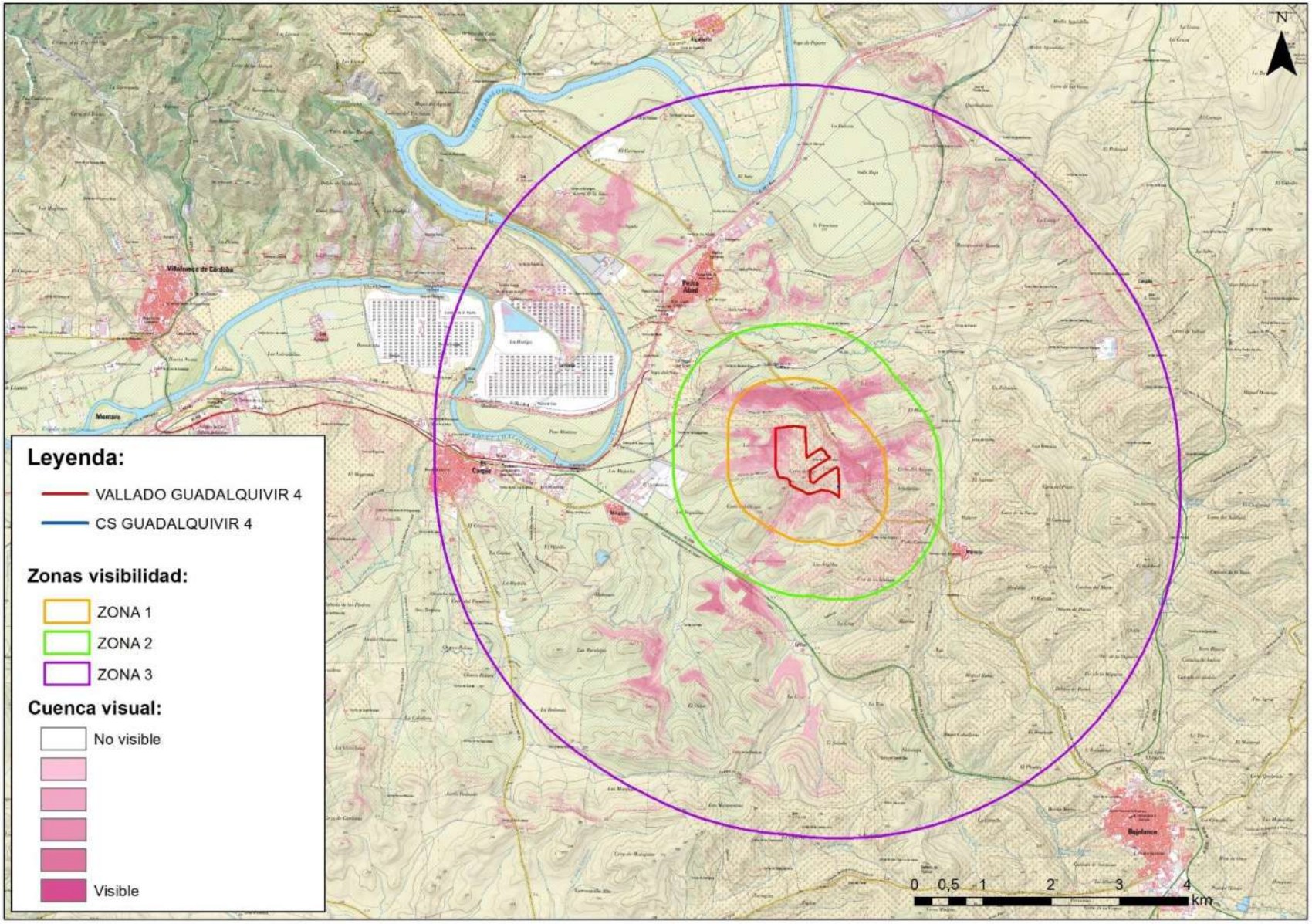


Figura 37. Cuenca visual acumulada, con las diferentes zonas de visibilidad (Elaboración propia)

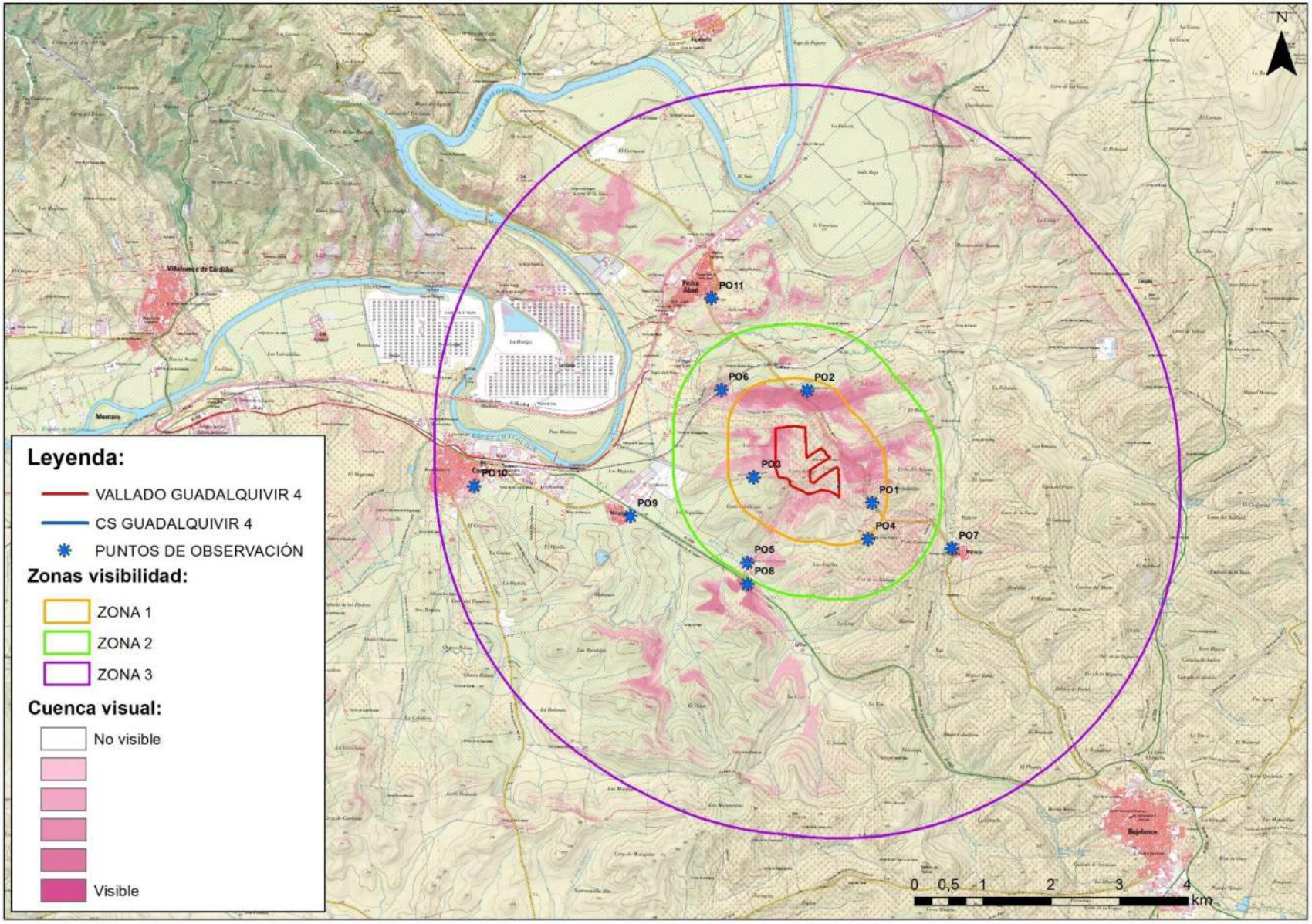


Figura 38. Cuenca visual acumulada sobre ortofotografía, con las diferentes zonas de visibilidad y puntos de observación (Elaboración propia)

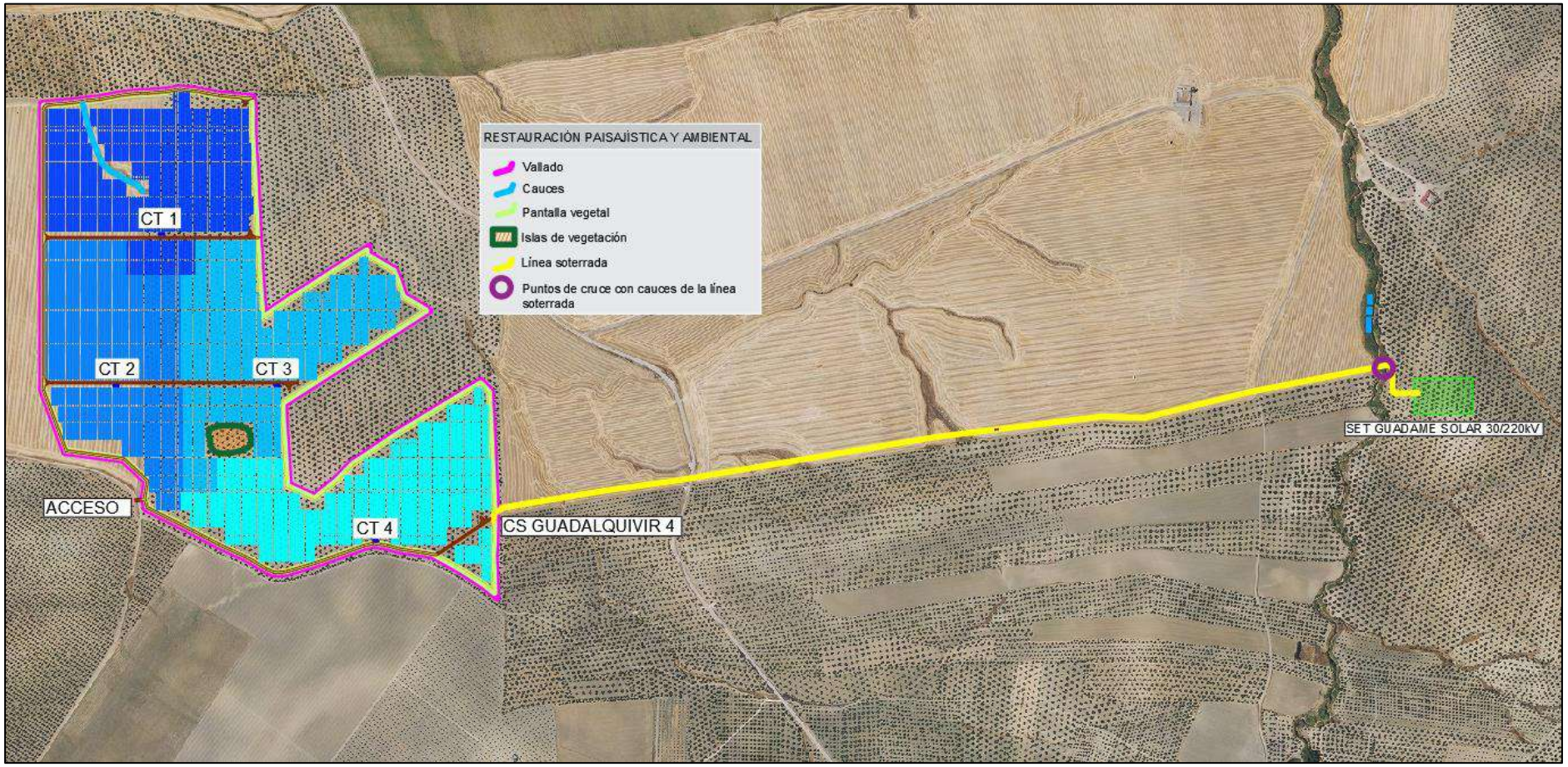


Figura 39. Localización de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 4

9. CONCLUSIONES

El presente estudio ha comenzado con una exposición de los objetivos, seguido de una descripción del proyecto. A continuación, se ha realizado un análisis del paisaje, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, concluyendo que se trata de un paisaje muy modificado por el hombre, además de muy representado en el entorno y toda la comarca.

Del análisis de las cuencas visuales se extrae que la PSFV GUADALQUIVIR 4, sería visible desde:

- Terrenos de cultivo próximos a la actuación.
- Ciertos puntos de las carreteras provinciales del entorno de la PSFV.
- Caminos rurales cercanos.
- Determinados cortijos y edificaciones rurales cercanas.

La PSFV Guadalquivir 4 no sería visible desde los núcleos de población de Bujalance, El Carpio, Morente o Pedro Abad, pudiendo divisarse desde algunos puntos del núcleo de población Mauranas (pedanía de El Carpio) en la lejanía.

Los observadores potenciales son escasos. Prueba de ello es la baja Intensidad Media Diaria de las carreteras circundantes. Por ejemplo, la IMD de la A-306, ubicada al sur/suroeste de la PSFV, es de 2.587 para el año 2021. Por su parte, la autovía A-4 tiene una IMD de 20.237 a la altura de Villafranca de Córdoba, si bien, como se ha analizado anteriormente, desde esta vía la PSFV Guadalquivir 4 no es visible tal y como muestra la cuenca visual obtenida. Respecto a las poblaciones, ya se ha mencionado que la PSFV no sería visible desde ninguna de ellas y sería visible sólo en parte, desde algunos de los cortijos y edificaciones agrícolas más cercanas.

Umbral de nitidez: Respecto al límite del umbral de nitidez, definido en torno a los 5 Km, nos permite confirmar que la planta solar fotovoltaica no será visible desde los núcleos urbanos más próximos debido al relieve de la zona.

Zonas ocultas de la actuación: las zonas ocultas se encuentran principalmente en la zona suroeste y noreste y en todo el alrededor más próximo a la PSFV, debido al relieve de la zona.

Cabe indicar que la metodología realizada no ha tenido en cuenta las medidas correctoras, siendo la principal la creación de una pantalla vegetal, cuya altura superará la del vallado en un plazo corteo de tiempo desde su implantación.

Además de las medidas de restauración del terreno, se implantarán todas aquellas destinadas a la mejora visual e integración paisajística de la PSFV, actuando sobre formas, colores, favoreciendo el crecimiento de la vegetación, etc.

La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que la Planta Solar Fotovoltaica "GUADALQUIVIR 4" y su línea de evacuación en el término municipal de Bujalance (Córdoba), carece de afecciones significativas al paisaje y que tras las medidas propuestas la implantación es **COMPATIBLE**.

ANEXO VII

PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO

ANEXO VII

PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" DE 43,15 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Marie Curie, 20. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952-020345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

FECHA: Marzo 2024

ANEXO VII

PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4"

DE 43,15 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 6
1.1 OBJETO DEL ESTUDIO 6
1.2 ENCARGO 6
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
2.1 LOCALIZACIÓN 7
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR 11
2.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS MÓDULOS 11
2.2.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO 12
2.2.3 INVERSORES 14
2.2.4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 15
2.2.5 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS 16
2.2.6 PUESTA A TIERRA 18
2.2.7 CENTRO DE SECCIONAMIENTO 19
2.3 LÍNEA SOTERRADA 20
2.3.1 CARACTERÍSICAS GENERALES 21
3 METODOLOGÍA 23
4 NORMATIVA DE APLICACIÓN 24
5 FASES DEL DESMANTELAMIENTO 25
5.1 DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN 26
5.1.1 ACTUACIONES A TENER EN CUENTA 26
5.1.2 DESMONTAJE Y RETIRADA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 27
5.1.3 DESMONTAJE DE LOS SEGUIDORES 27
5.1.4 DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y DE INTERCONEXIÓN 28
5.1.5 DESMONTAJE DEL SISTEMA DE INVERSIÓN 29
5.1.6 DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA, CONTROL, MEDIDA Y ALUMBRADO 29
5.1.7 ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES – CENTROS DE TRANFORMACIÓN Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO 29
5.1.8 DESMONTAJE DE CERRAMIENTO PERIMETRAL 29
5.1.9 RESTITUCIÓN DE VIALES 30
5.1.10 ELIMINACIÓN DE CANALIZACIONES 30
5.1.11 ELIMINACIÓN DE INSTALACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 31

5.1.12 DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN....32
5.2 RECUPERACIÓN DEL SUELO Y PLAN DE REVEGETACIÓN....32
5.2.1 DESCOMPACTACIÓN....33
5.2.2 APORTE DE TIERRA VEGETAL....33
5.2.3 SIEMBRA....33
5.3 RECICLAJE DE MATERIALES....35
5.3.1 MATERIALES NO PELIGROSOS....35
5.3.2 RESIDUOS PELIGROSOS....36

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....37

7 PRESUPUESTO TOTAL FASE DE ABANDONO: DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y RECICLAJE....38

8 CRONOGRAMA PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN....40

9 AUTORES....41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV....7
Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT....8
Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV....8
Tabla 4. Características del módulo....13
Tabla 5. Características seguidor 1x60....14
Tabla 6. Características seguidor 1x30....14
Tabla 7. Características del inversor....15
Tabla 8. Coordenadas del Centro de Seccionamiento....19
Tabla 9. Parcelas afectadas por la LSMT....21
Tabla 10. Características generales de la LSMT 30 kV....22
Tabla 11. Características eléctricas de la LSMT 30 kV....22
Tabla 12. Presupuesto....39
Tabla 13. Cronograma de desmantelamiento....40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4....7
Figura 2. Localización general del proyecto sobre topográfico....9
Figura 3. Detalle de la localización del proyecto sobre topográfico y ortofoto....10

Figura 4. Esquema producción silicio.....11
Figura 5. Detalle superficie.....12
Figura 6. Módulo 12
Figura 7. Ubicación del Centro de Seccionamiento 20

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente plan tiene como objeto desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos del proyecto de referencia, la Planta Fotovoltaica "PSFV GUADALQUIVIR 4" y la infraestructura de evacuación conjunta, la posterior restauración o restitución de las superficies afectadas, una vez que finalice su vida útil, así como el desglose de las diferentes partidas económicas.

1.2 ENCARGO

El presente documento se redacta por encargo de la empresa **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.,** que actúa como promotora de la actuación.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

La PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV se sitúan en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba.

Las coordenadas UTM 30 de la PSFV:

- X: 373459,7082
- Y: 4200488,2618
- Huso: 30 S

La PSFV Guadalquivir 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Bujalance.

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ÁREA OCUPADA APROX (Ha)	REFERENCIA CATASTRAL
Córdoba	Bujalance	17	6	15,43	14012A017000060000AA
Córdoba	Bujalance	17	7	39,76	14012A017000070000AB

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV



Figura 1. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4

La LSMT de 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4 con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV, compartida con otro promotor situada en el término municipal de

Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la planta fotovoltaica. La línea discurre por el término municipal de Bujalance y tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento (CS) GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

DATOS CATASTRALES				
Polígono	Parcela	Municipio	Provincia	REFRENCIA CATASTRAL
17	7	Bujalance	Córdoba	14012A017000070000AB
17	14	Bujalance	Córdoba	14012A017000140000AP
17	9020	Bujalance	Córdoba	14012A017090200000AD
17	13	Bujalance	Córdoba	14012A017000130000AQ
17	9028	Bujalance	Córdoba	14012A017090280000AH
17	9005	Bujalance	Córdoba	14012A017090050000AQ
17	9030	Bujalance	Córdoba	14012A017090300000AU
18	3	Bujalance	Córdoba	14012A018000030000AX
18	9003	Bujalance	Córdoba	14012A018090030000AZ
18	2	Bujalance	Córdoba	14012A018000020000AD
18	9001	Bujalance	Córdoba	14012A018090010000AE
19	212	Bujalance	Córdoba	14012A019002120000AU
19	9021	Bujalance	Córdoba	14012A019090210000AY
19	207	Bujalance	Córdoba	14012A019002070000AS

Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de **55,18 ha**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.521,43 m.

La LSMT 30 kV tendrá una longitud total de 1980,9 m.

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza a través de un camino, coincidente en un tramo con la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes (Coordenadas ETRS89, UTM-30):

Nº	X (m)	Y (m)
Acceso	373389,2472	4200145,2950

Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV



Figura 2. Localización general del proyecto sobre topográfico

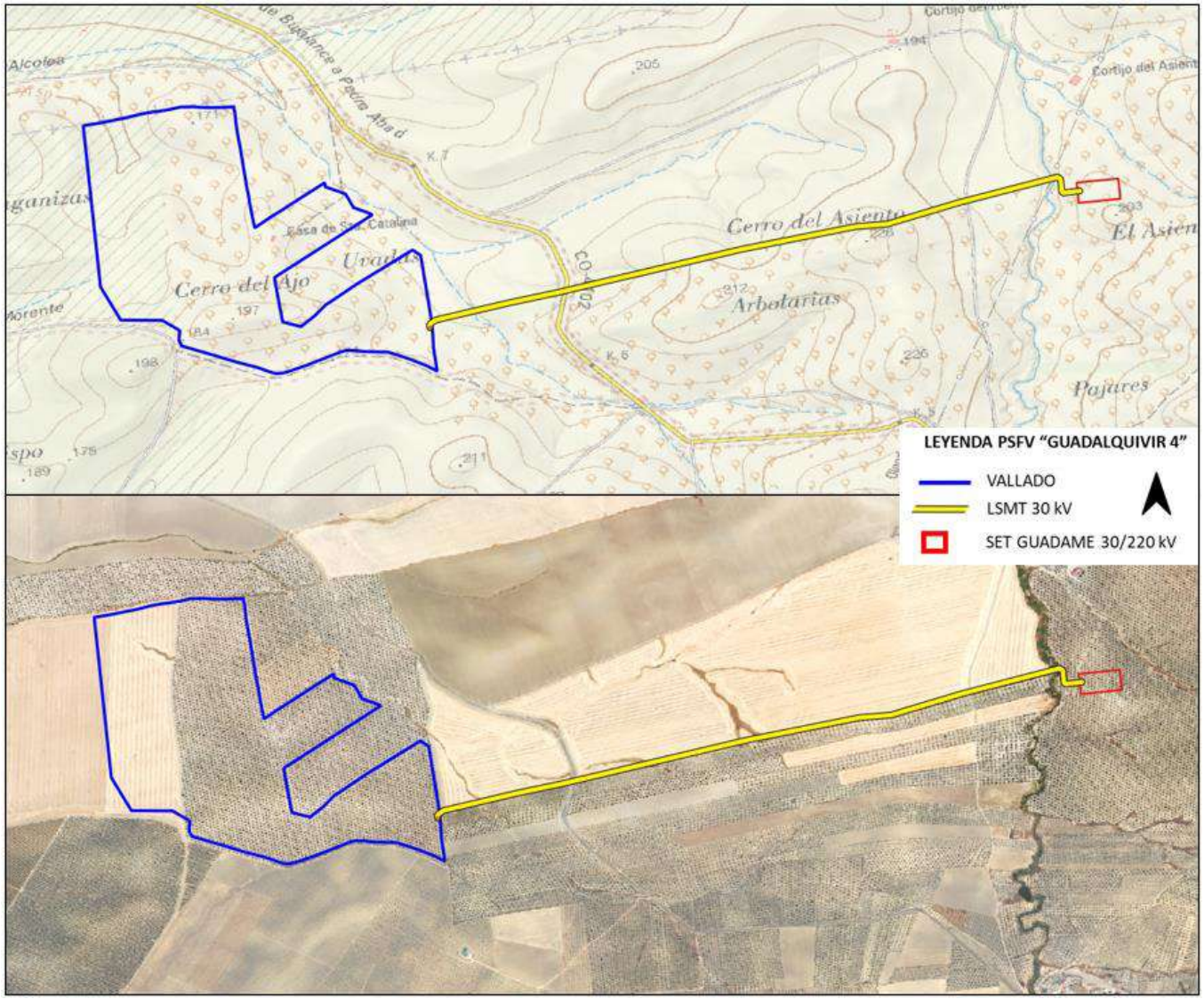


Figura 3. Detalle de la localización del proyecto sobre topográfico y ortofoto

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR

El Proyecto objeto de estudio constará, principalmente, de los siguientes elementos:

2.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS MÓDULOS

Estructuras cristalinas de Silicio ubicadas de forma arbitraria. Este silicio se obtiene a partir de elementos como la arena o el cuarzo. Se presenta en la naturaliza con altos grados de impurezas, por este motivo es necesario procesarlos. A partir de este proceso, se obtiene un Silicio con propiedades de semiconductor.

Para obtener este silicio policristalino, se llevan los granos de cuarcita a temperaturas sumamente elevadas, agregando carbón para eliminar el oxígeno presente en la cuarcita y producir una sustancia gris metálica brillante de una pureza aproximada del 99%.



Figura 4. Esquema producción silicio

Una vez obtenido este silicio puro, se pasa a fabricar las celdas solares de Silicio a base de dopar las obleas obtenidas a base de Silicio puro con átomos de Fósforo en un horno a temperaturas entre 800°C y 900° C para obtener la capa N.

El sustrato tipo P se logra, antes de obtener los lingotes, dopando el Silicio con átomos de Boro, para luego cortar las obleas que serán utilizadas como material tipo P en las celdas.

El texturizado de la superficie frontal para lograr el efecto antireflectante se logra mediante la aplicación de un ataque químico anisotrópico en KOH o NACH que consiste en una reacción de óxido-reducción de naturaleza electroquímica que hace que la superficie disponga de micro pirámides distribuidas aleatoriamente que hace que la luz se absorba mejor y se provoque una reflexión múltiple.

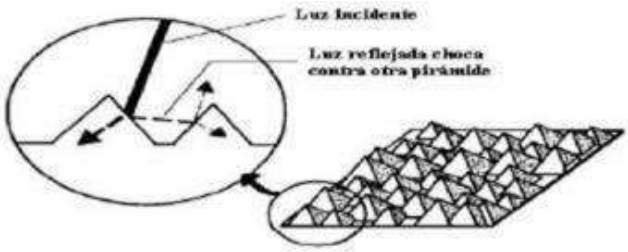


Figura 5. Detalle superficie

2.2.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Módulos

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 73.770 módulos fotovoltaicos interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings".

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2278 x 1134 x 30 mm, capaces de entregar una potencia de 585 Wp en condiciones estándar.



Figura 6. Módulo

El fabricante del módulo será JA Solar o similar, y tendrá las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	MÓDULO	UNIDADES
Corriente máxima potencia (Impp)	14,40	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	40,63	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	15,26	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48,38	V
Potencia	585	Wp
Tolerancia de salida Pmax	0/+5	Wp
NOCT (800 W/m², 20°C, AM 1,5, 1 m/s)	45 (± 2)	°C
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1500	V
Bifacialidad	80±10	%

Tabla 4. Características del módulo

Estructura de soporte

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Los seguidores proyectados para la planta son del fabricante PV Hardware, modelo 1V (1x60) y 1V (1X30), modelo Monoline Plus o similar. En total se instalarán 2459 strings. Las principales características de la estructura solar tipo son las indicadas a continuación: Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	60
Ángulo rotación	±55º
Longitud de la fila	70 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 5. Características seguidor 1x60

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	30
Ángulo rotación	±55º
Longitud de la fila	35 m
Paso entre filas (pitch)	5 m

Tabla 6. Características seguidor 1x30

2.2.3 INVERSORES

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante GAMESA Electric, modelo PVS 4700 o similar. Las principales características son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	INVERSOR	UNIDADES
ENTRADA		
Rango de tensión en MPP (a 40°C)	955 - 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima (40°C/50°C/55°C)	2500/2313/2220	A
Nº entradas en DC	36	Ud
SALIDA		
Potencia nominal	4183	kVA (@55°C)
Potencia nominal	4358	kVA (@50°C)
Potencia nominal	4709	kVA (@40°C)
Tensión nominal	690	Vrms
Frecuencia nominal	50	Hz
RENDIMIENTO		
Máximo	99,45	%
Europeo	99,24	%

Tabla 7. Características del inversor

2.2.4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- Transformador/es de potencia BT/MT
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Gamesa Electric.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

Las estaciones de potencia utilizadas en este proyecto constan de dos (2) inversores, provistos con un transformador de 9418 kVA, una o dos celdas de línea y una celda de protección.

Transformador

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, la planta fotovoltaica tendrá un total de 4 transformadores de 9.418 kVA y 1 transformador de 4.709 kVA de 0,69/30 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

2.2.5 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

Sistema de corriente continua (CC)

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado.
- Cajas de string.
- Inversor.

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

El circuito de corriente continua consta de cable polo positivo y negativo. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o

mediante tubo aislante de PVC o similar. En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

Los componentes eléctricos de baja tensión se han diseñado teniendo en cuenta la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y el equipo de CC (1.500 V CC).

Las diferentes conexiones y conductores entre los componentes deben tener protecciones eléctricas adecuadas, de modo que las tareas de conexión/desconexión, mantenimiento y uso del sistema puedan ser realizadas de manera segura.

Todo el cableado debe tener el nivel de aislamiento apropiado al nivel de la red eléctrica y del sistema de conexión a tierra elegido.

La caída de voltaje media máxima entre las strings y el inversor en STC será inferior al 1,5%.

La red CC de Baja Tensión conectará los módulos fotovoltaicos con los inversores. Cada string estará formado por 30 módulos conectados en serie.

Sistema de corriente alterna (CA)

El sistema de CA incluirá el siguiente equipamiento principal:

- Cable de baja tensión (BT).
- Centro transformador.
- Aparamenta de BT.
- Transformador.
- Cables de media tensión (MT).
- Celdas de MT.

Cable de Baja Tensión (BT)

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.
En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.
El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, y cubierta exterior de poliolefina.

Cables de Media Tensión (MT)

Para evacuar la potencia generada de cada estación de transformador, se instalará una red de media tensión formada por cables de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio. La red está diseñada como un sistema de antena que conecta las centrales al centro de seccionamiento. Los cables de MT serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco.

El cable de media tensión será un solo cable de aluminio de núcleo, con capa semi-conductora extruida, aislamiento HEPR, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica.

Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. Las secciones seleccionadas para este proyecto serán de 400 y 630 mm2.

Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación al centro de seccionamiento (dentro de la planta) se han calculado con una caída de tensión media máxima del 1 %. Además, el cable propuesto cumple los criterios de máxima intensidad según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

2.2.6 PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el RBT, así como de las masas del resto del suministro.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre el centro de seccionamiento y la instalación fotovoltaica, es decir, la red de tierra del centro de seccionamiento y la red de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes y no estarán conectadas entre sí.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno. Se evitará que la pica se doble a la hora de su colocación. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm2 de sección y picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo en las zonas donde sean necesarias, tales como los centros de transformación.

2.2.7 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4".

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas.

El sistema de 30 kV estará compuesto por cuatro celdas (dos de línea de llegada de planta fotovoltaica, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior.

Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

El edificio dispondrá de sistema de agua y saneamiento. Se suministrará agua embotellada y se dispondrá de baños químicos.

El centro de seccionamiento estará situado en el interior del vallado de la planta fotovoltaica y se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 UTM-30:

Coordenadas ETRS89-UTM30		
Número	**X (m)**	**Y (m)**
Vértice 1	374102,3167	4200106,6984
Vértice 2	374109,6367	4200106,6984
Vértice 3	374109,6367	4200099,1984
Vértice 4	374102,3167	4200099,1984

Tabla 8. Coordenadas del Centro de Seccionamiento



Figura 7. Ubicación del Centro de Seccionamiento

2.3 LÍNEA SOTERRADA

La LSMT 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4, que se sitúa en el término municipal de Bujalance con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV compartida con otro promotor situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la PSFV. La línea discurre por el término municipal de Bujalance, tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

La línea eléctrica será soterrada con una longitud de 1980,9 m. Por dicho tramo la línea discurrirá en zanja con los cables dispuestos en triángulo directamente enterrados y en el interior de tubos y embebidos en un prisma de hormigón solo en los cruces de vial.

DATOS CATASTRALES				
Polígono	Parcela	Municipio	Provincia	REFRENCIA CATASTRAL
17	7	Bujalance	Córdoba	14012A017000070000AB
17	14	Bujalance	Córdoba	14012A017000140000AP
17	9020	Bujalance	Córdoba	14012A017090200000AD
17	13	Bujalance	Córdoba	14012A017000130000AQ
17	9028	Bujalance	Córdoba	14012A017090280000AH
17	9005	Bujalance	Córdoba	14012A017090050000AQ
17	9030	Bujalance	Córdoba	14012A017090300000AU
18	3	Bujalance	Córdoba	14012A018000030000AX
18	9003	Bujalance	Córdoba	14012A018090030000AZ
18	2	Bujalance	Córdoba	14012A018000020000AD
18	9001	Bujalance	Córdoba	14012A018090010000AE
19	212	Bujalance	Córdoba	14012A019002120000AU
19	9021	Bujalance	Córdoba	14012A019090210000AY
19	207	Bujalance	Córdoba	14012A019002070000AS

Tabla 9. Parcelas afectadas por la LSMT

2.3.1 CARACTERÍSICAS GENERALES

Una vez descrito el trazado de la línea, se procede a presentar las principales características eléctricas y generales.

Las principales características eléctricas de la línea son:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Origen	Centro seccionamiento GUADALQUIVIR 4
Final	SET Guadame Solar 30/132/220 kV
Longitud (m)	1980,9 m
Categoría de la línea	3ª
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	3
Configuración del circuito	Triángulo
Tipo de instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado
Conductores por tubo	Tres
Diámetro del tubo	200 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Tipo de conexión de las pantallas	Solid bonding
Profundidad de enterramiento	0,8 m
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones enterradas
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones en hormigón
Temperatura del terreno	25ºC

Tabla 10. Características generales de la LSMT 30 kV

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión (kV)	30
Tensión más elevada de la red (kV)	36
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima a transportar (MW)	33

Tabla 11. Características eléctricas de la LSMT 30 kV

3 METODOLOGÍA

La metodología seguida para la elaboración del Plan de Desmantelamiento es la siguiente:

a) En primer lugar, se identifican las diferentes operaciones de desmantelamiento y restauración.

b) Seguidamente, se definen las labores específicas de cada área justificándose y valorándose económicamente las mediciones realizadas.

c) A continuación, se desarrolla el Plan de Restauración y Revegetación, con la valoración económica del mismo.

d) Por último, se cuantifica y se valoran los residuos generados en los trabajos de desmantelamiento.

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación a tener en cuenta en este documento de desmantelamiento es la siguiente:

- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 2/2007, del 27 de Marzo, de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética de Andalucía.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- 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.

5 FASES DEL DESMANTELAMIENTO

Entre los objetivos de este plan destacan los siguientes:

- Garantizar que se mantenga la riqueza de la biodiversidad de la zona tras el fin de la actividad.
- Conseguir la reutilización o reciclado de todos los materiales desmantelados/retirados.
- Minimizar al máximo la posible contaminación y/o afección que puedan provocar las actividades de desmantelamiento sobre los factores del medio.

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se distinguen las siguientes fases o líneas de actuación:

Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desmantelamiento de los paneles, centros de transformación, oficinas e instalaciones auxiliares.
- Desmantelamiento del vallado y del CCTV
- Restitución de los nuevos viales internos
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas

Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo
- Labores de revegetación

Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

NOTA: Es necesario indicar que los terrenos, una vez vuelvan a su estado original tras el desmantelamiento, se destinarán a usos agropecuarios.

5.1 DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

Tal y como está previsto en las plantas solares fotovoltaicas, tras la finalización de las obras y una vez puesta en marcha la misma, todas las superficies nuevas o modificadas por las obras son sometidas a un plan de restauración ambiental que incluye el reperfilado de los terrenos, cubrimiento con tierras aptas para el crecimiento vegetal y revegetación.

Estas superficies comprenden normalmente aquellas zonas no ocupadas directamente por estructuras, centros de transformación, casetas de almacenamiento o viales.

En el caso de estudio, se trata de terrenos de cultivo, por lo que las operaciones de revegetación serán mínimas reduciéndose a los márgenes de caminos o a las lindes de la parcela, adquiriendo mayor relevancia la restauración del suelo.

5.1.1 ACTUACIONES A TENER EN CUENTA

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos al finalizar la vida útil de la planta, comprenderá las siguientes actuaciones:

- Notificación de cese de actividad a la administración competente
- Redacción de un plan de desmantelamiento actualizado a fecha de desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica. En este plan se realizará un presupuesto definitivo y la localización final de las zonas a restaurar
- Cálculo del valor residual de los elementos a desmantelar
- Desconexión de la Planta Fotovoltaica de la red de generación de energía eléctrica
- Plan de obra para desmontaje de módulos fotovoltaicos
- Extracción del material eléctrico de pequeñas dimensiones y reutilizable
- Desmontaje de centro de seccionamiento
- Desmontaje de centros de transformación
- Demolición de los elementos permanentes de la obra civil y gestión de los residuos originados (casetas, edificio del centro de seccionamiento, etc.). los residuos obtenidos serán gestionados como residuos de obra.

- Restauración de las cimentaciones. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado y cubrición con tierra vegetal, de al menos 60 cm, para evitar accidentes en trabajos de roturación.
- Retirada del cableado de la línea de evacuación y restauración de la zanja.
- Remoción de los caminos que queden sin uso.
- Remodelación topográfica de la zona de actuación.
- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas obras civiles del parque fotovoltaico que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

5.1.2 DESMONTAJE Y RETIRADA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados lo tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos para su reventa en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

5.1.3 DESMONTAJE DE LOS SEGUIDORES

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería y cordones de soldadura el proceso de retirada es muy simple.

Para el desmantelamiento de las estructuras metálicas, en primer lugar, se desmontará la estructura metálica con los paneles fotovoltaicos y una vez en el suelo se procederá a desarmarla. Los módulos fotovoltaicos serán desconectados, desarmados y se procederá con ellos según se explica en el inciso anterior.

Los materiales desmontados de las estructuras metálicas serán trasladados a un lugar adecuado para su disposición, reutilización o en su caso reciclado.

Los perfiles metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

Las cimentaciones de los seguidores serán a base de perfiles hincados. Para su desmantelamiento será preciso su extracción con medios mecánicos.

5.1.4 DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y DE INTERCONEXIÓN

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo desde las estructuras hasta la estación de inversión a media tensión y un tercer tramo desde la estación de inversión hasta el centro de seccionamiento. Todos los tramos se encuentran en una red de canalizaciones o zanjas subterráneas con el cable tendido directamente en zanja.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión por corte del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas, luego se sacarán los cables del interior de las zanjas o tubos y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde, cada residuo según su clasificación.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra vegetal.

5.1.5 DESMONTAJE DEL SISTEMA DE INVERSIÓN

Se desconectarán los inversores de las cajas de conexiones a las que vayan unidos. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado más próximo al emplazamiento.

5.1.6 DESMONTAJE DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA, CONTROL, MEDIDA Y ALUMBRADO

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida, contadores y alumbrado, tanto exterior como interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintada con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

5.1.7 ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES – CENTROS DE TRANFORMACIÓN Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las casetas y de las losas de cimentación, si existiesen.

Respecto a las casetas, se procederá al desmontaje de la cubierta y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte de los mismos. En caso de que éstas sean prefabricadas, se procederá a su reventa. La losa de hormigón será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos.

5.1.8 DESMONTAJE DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo por peón que se encargará de retirar los postes y vallas metálicas. Los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

5.1.9 RESTITUCIÓN DE VIALES

Será necesario eliminar aquellos viales no presentes en la zona de actuación en el estado preoperacional. El terreno habrá sufrido una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia de la PSFV.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno, con la intención de descompactar el mismo.

La eliminación de los viales se realizará según el siguiente proceso:

- Se desbrozará la vegetación presente en los desmontes y terraplenes.
- Se retirarán las capas de zahorra compactada, hasta una cota de 30 cm bajo el terreno.
- Se rellenarán cunetas y desmontes y se suavizará el terreno afectado dejando la orografía lo más suave y parecida posible al estado preoperacional.

5.1.10 ELIMINACIÓN DE CANALIZACIONES

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc…) a un vertedero autorizado.

Las canalizaciones enterradas bajo tubo de PEAD o PVC se descubrirán mediante apertura de la zanja, retirada del tubo, separación del tubo y del cableado, acopiando el terreno procedente de la excavación para su posterior uso y segregando los cables y el tubo para su posterior transporte por separado a vertedero autorizado.

5.1.11 ELIMINACIÓN DE INSTALACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 100 cm, a medir desde la cota natural del terreno, una vez que se haya procedido a su restitución. Procediendo posteriormente al recubrimiento de una capa de suelo que permita la revegetación de matorral de la zona.

En general, se desmontarán y retirarán todos aquellos materiales que puedan separarse de forma selectiva de acuerdo con el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Se seguirá la siguiente secuencia para la demolición de los edificios:

- En primer lugar, se procederá a la desconexión de los servicios (electricidad, gas, abastecimiento, saneamiento, comunicaciones).
- Se desmontarán y retirarán de forma selectiva los enseres y equipos industriales, carpinterías, cerrajerías, vidrios, sanitarios y cualquier otro material que pueda separarse de forma selectiva.
- Demolición de tabiquería y divisiones no estructurales, si existiesen.
- Demolición de las cubiertas: El orden de las operaciones de demolición de cubiertas será el siguiente:
    - Demolición de los cuerpos salientes de la cubierta.
    - Demolición del material de cobertura.
    - Demolición del tablero.
    - Demolición de la formación de pendientes (tabiquillos o cerchas).
- Demolición de cerramientos: Se tendrá en cuenta la tipología de los muros, particularmente si tienen carácter estructural, y, en su caso, se dispondrán los apeos necesarios.
- Demolición de forjados: Se tendrá en cuenta la tipología para la elección del método de demolición. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y, cuando sea semivigueta, sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos, se anularán sus apoyos. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas

paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de muros de carga y pilares: Se demolerán previamente los elementos que se apoyan en ellos, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite.
- Demolición de la solera: Se troceará la solera, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja.
- Demolición de la cimentación: Se demolerán las zapatas aisladas o corridas hasta una profundidad de 40 cm por debajo de la cota del terreno.

5.1.12 DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Para desmantelar línea de evacuación soterrada, el primer paso consistirá en la excavación de las zanjas mediante medios mecánicos, como retroexcavadora, para acceder hasta el circuito enterrado.

Con el acceso a los tubos y a los conductores, se procederá a extraer los mismos y al corte manual mediante cizalla hidráulica para facilitar el manejo del conductor.

En los tramos entubados y, por tanto, hormigonados, será necesaria la demolición manual de los dados de hormigón para extraer tubos y conductores.

Finalmente se acondicionará el terreno y los residuos se acopiarán y entregarán a gestor autorizado.

5.2 RECUPERACIÓN DEL SUELO Y PLAN DE REVEGETACIÓN

En el siguiente apartado se desarrolla la Fase 2, que consiste en la revegetación de las distintas superficies afectadas por el desmantelamiento.

Se realizará esta actuación en las superficies afectadas por los viales internos, arquetas y soleras de la planta fotovoltaica.

5.2.1 DESCOMPACTACIÓN

En zonas ocupadas previamente por edificaciones, instalaciones auxiliares y viario, y antes de la aportación de la tierra vegetal, se llevará a cabo una descompactación del terreno mediante labores de escarificado, subsolado y/o ripado, según los casos. Todas estas labores se deben realizar siguiendo las curvas de nivel, es decir, en sentido perpendicular a la pendiente, de manera que se reduzca la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre de suelo.

Normalmente, el escarificado se realizará a una profundidad de unos 20 cm., excepto en el caso en que la superficie esté compactada, precediéndose entonces a un subsolado de unos 60 cm. de profundidad. En el caso de superficies que han soportado el paso de maquinaria o la instalación de edificaciones, se realizará un ripado profundo de 1 m., seguido de las labores correspondientes de desmenuzamiento (gradeos o escarificado).

Con el escarificado se consigue un mejor contacto entre la tierra vegetal y el terreno sobre el que se extiende, mejora la infiltración del agua, evita el deslizamiento de la tierra vegetal y facilita la penetración de las raíces.

5.2.2 APORTE DE TIERRA VEGETAL

Tras la descompactación de las superficies necesarias, será necesario un aporte de tierra vegetal, si bien solamente en las superficies descompactadas, es decir, aquellas zonas ocupadas por edificaciones, instalaciones auxiliares y viario.

El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

5.2.3 SIEMBRA

Consistirá en la siembra de 100 Kg/ha de mezcla de semillas por toda la superficie del proyecto, mediante tractor.

La composición de la mezcla de semillas será la siguiente (por cada kilogramo de mezcla de semillas):

- *Phlomido ly chnitis-Brachy podietum retusi (*0,350 Kg)
- *Plantagini albicantis-Stipetum parv iflorae (*0,200 Kg)
- *Sax ifrago tridacty litis-Hornungietum petreae (*0,200 Kg)
- Leguminosas (0,250 Kg)

5.3 RECICLAJE DE MATERIALES

5.3.1 MATERIALES NO PELIGROSOS

Se debe tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación, sin perjuicios para el medio ambiente. Para los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia.

Los componentes de la instalación eléctrica de la planta serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de los elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras de soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se acopiarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos.

En resumen, los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución son:

- Metales férreos, como las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el vallado perimetral, etc. se transportarán a planta de reciclado de chatarras férreas.
- Plásticos: Se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
- Vidrio, como por ejemplo el que llevan los módulos fotovoltaicos en su superficie, se transportaran a planta de reciclado.
- Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, como fusibles, cajas de conexión, cables eléctricos, inversor... se entregarán a gestor autorizado para el reciclado o valorización de residuos eléctricos y electrónicos.

- Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas, como por ejemplo los resultantes de la demolición de las casetas y las cimentaciones, se transportarán a planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.
- Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas, se transportarán a una central de reciclado autorizada donde se reciclarán y recuperarán los metales o de compuestos metálicos.

5.3.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Durante las operaciones de desmantelamiento de los componentes que integran la planta solar fotovoltaica puede llegar a generarse una variada cantidad de residuos peligrosos, en función de su localización dentro de las instalaciones. Por lo tanto, antes de proceder a las labores de desmantelamiento se deberá conocer exactamente la tipología y localización de las sustancias y materiales que pueden generar residuos peligrosos. A priori, podemos determinar los siguientes:

- Envases contaminados
- Absorbentes contaminados
- Motores, por su contenido en aceite.
- Generadores, por su contenido en acete.

Se deberá contar con un gestor de residuos peligrosos autorizado que retire todos los residuos peligrosos generados durante las operaciones de desmantelamiento.

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es de aplicación el estudio de seguridad y salud incluido en el proyecto inicial. Además, dado que la vida útil de la instalación se prevé 35-40 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación las cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica.

El contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, realizará conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de los mismos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos

7 PRESUPUESTO TOTAL FASE DE ABANDONO: DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y RECICLAJE

A continuación, se incluye el presupuesto de la fase de abandono del proyecto de referencia, que incluye, el desmantelamiento, el proceso de revegetación y el reciclaje de materiales.

El presupuesto aquí indicado es una estimación, y llegado el momento este se actualizará, conforme al mercado y a la decisión final que se tome respecto al proyecto.

PRESUPUESTO				
Ud	Descripción	Cantidad	€/ud	Total (€)
Planta Solar Fotovoltaica				
Ud	Desmontado de paneles fotovoltaicos y elementos de fijación, uniones, etc. Se incluye la carga y descarga en zona de acopio, con retirada de elementos recuperados y posterior transporte a planta de reciclado autorizado o venta	73.770	2,75	202.868
Ud	Desmontado de estructura de seguidor solar	1.373	15,00	20.665
Ud	Desmontado de inversores. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras férreas o venta	8	3,00	24
Ud	Desmontado de los perfiles hincados de acero galvanizado que sirven de soporte a la parrilla y accesorios, sin aprovechamiento del material. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras férreas	11.193	3,00	33.579
PA	Desinstalado de la red eléctrica no enterrada de los módulos en las estructuras soporte con recuperación de elementos, tubos, cajas, etc. Retirada y almacenamiento para su posterior transporte a planta de tratamiento o valorización de residuos	1	4.500,00	4.500
PA	Desinstalado de la red eléctrica enterrada, con recuperación de elementos, tubos, cajas, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza. Retirada del terreno natural para su posterior uso en el relleno de la zanja	1	7.200,00	7.200
PA	Desmontado del sistema de seguridad, vigilancia, medida y control de la planta solar. Retirada, carga y traslado a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos para su reciclado	1	3.000,00	3.000
Ud	Demolición de edificio. Incluyendo la desconexión de los servicios, desmontaje y demolición selectiva. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza	1	1.000,00	1.000
PA	Desmontaje de zona de operación y mantenimiento, incluyendo zonas de almacén, aparcamientos, cableado interior, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza	1	1.500,00	1.500
m^2	Eliminación de viales. Retirada de capas de firme, relleno de cunetas. Retirada de materiales sobrantes a vertedero autorizado, incluso carga y transporte	12.432	0,85	10.567

PRESUPUESTO				
Ud	Descripción	Cantidad	€/ud	Total (€)
m	Desmontaje y demolición de cerramiento perimetral. Retirada de materiales sobrantes a vertedero autorizado, incluso carga y transporte	4.521	1,20	5.426
m^2	Descompactación, escarificado y subsolado de zonas ocupadas por edificaciones, instalaciones auxiliares y viales.	10.000	0,80	8.000
m^3	Aportación y extendido de tierra vegetal en una capa de 20 cm de espesor mínimo, incluso p/p de maquinaria y equipos auxiliares necesarios	45.000	0,75	33.750
ha	Siembra	55,18	761,98	42.046
SUBTOTAL PSF				**374.115**
Línea de evacuación				
m	Desmontaje del tramo subterráneo. Se incluye excavación de zanjas, retirada del conductor, corte con tijera hidráulica del mismo, demolición del hormigón, retirada de tubo y carga y descarga en zona de acopio habilitad	1.981	3,85	7.627
m^2	Descompactación de la banda de trabajo para el desmontaje del tramo subterráneo	3.962	0,80	3.170
SUBTOTAL LÍNEA				**10.796**
TOTAL				**384.910**

Tabla 12. Presupuesto

8 CRONOGRAMA PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

El periodo de desmantelamiento y restitución se ha estimado en 20 semanas y se dividirá en los siguientes apartados (la restauración ambiental final deberá realizarse en la época que determine la óptima plantación forestal):

ACCIONES	SEMANAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Desmontaje de módulos																				
Demontaje de seguidores y estructuras																				
Retirada de cirtuitos eléctricos																				
Demontaje de inversores																				
Desmontaje de sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado																				
Eliminación de infraestsrucuras y cimentaciones																				
Eliminación de canalizaciones																				
Retirada de cerramiento perimetral																				
Eliminación de viales																				
Desmontaje del tramo subterráneo																				
Restauración ambiental final																				

Tabla 13. Cronograma de desmantelamiento.

9 AUTORES

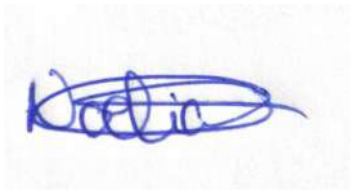
Han colaborado en la redacción del presente documento los técnicos: Juan Ramón Coll Hernansanz, Técnico Superior en Química Ambiental, María Ros López, Licenciada en Ciencias Ambientales y Noelia Sena Soria, Licenciadas en Ciencias del Mar.



Juan Ramón Coll Hernansanz
Técnico. Superior Química Ambiental. 25721932-C



María Ros López.
Licenciada en Ciencias Ambientales 74859827W



Noelia Sena Soria.
Máster en Gestión y Conservación del Medio Natural. 44068971M

ANEXO VIII

PLAN DE ACTUACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

ANEXO VIII

PLAN DE ACTUACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN | Consultoría e Ingeniería Ambiental

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Marie Curie, 20. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952 020 345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

FECHA: Marzo 2024

ANEXO VIII

PLAN DE ACTUACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 5
1.1 ENCARGO 5
1.2 OBJETIVO 5
2 PLAN DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN 6
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. 6
2.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS 54
3 PLAN DE DESMANTELAMIENTO 56
3.1 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 57
3.2 RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN 58
3.3 GESTIÓN DE RESIDUOS 59
3.4 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD. 60
4 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL 61
4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 62
4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 111
5 CRONOGRAMA DE LAS MEDIDAS 132
6 MEMORIA ANUAL DE ACTUACIONES 134
6.1 PERIODICIDAD 134
6.2 CONTENIDO 134
6.3 PROPUESTAS DE ACTUACIONES PARA CADA AÑO VENIDERO 134
7 RESUMEN DE MEDIDAS 135
7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 135
7.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 136
8 PRESUPUESTO 137
8.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 137
8.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS 139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficies de plantación 26
Tabla 2. Número de especies 26
Tabla 3. Control emisión partículas y polvo 68
Tabla 4. Control contaminación por gases 69
Tabla 5. Control niveles acústicos maquinaria 71
Tabla 6. Seguimiento calidad aguas superficiales 73
Tabla 7. Seguimiento fosos de lavado de hormigoneras 74
Tabla 8. Control de la alteración y compactación de suelos 76
Tabla 9. Control de la contaminación del suelo 78
Tabla 10. Control de los procesos erosivos 79
Tabla 11. Protección de la vegetación 82
Tabla 12. Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios 83
Tabla 13. Control de la restauración paisajística 84
Tabla 14. Control de la afección a la fauna fluvial 86
Tabla 15. Control afección a la fauna terrestre y avifauna 89
Tabla 16. Control de la eliminación directa de individuos 90
Tabla 17. Seguimiento de comunidades animales 91
Tabla 18. Control de la implantación medidas correctoras de fauna 92
Tabla 19. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial 94
Tabla 20. Seguimiento de la reposición de servicios afectados 95
Tabla 21. Control de la protección del patrimonio arqueológico 97
Tabla 22. Control de la protección de las vías pecuarias 98
Tabla 23. Seguimiento de la incidencia visual de las obras 100
Tabla 24. Control de replanteo 102
Tabla 25. Control de contratas 103
Tabla 26. Localización de zonas de instalaciones y parque de maquinaria 104
Tabla 27. Control de accesos temporales 105
Tabla 28. Control del movimiento de la maquinaria 106
Tabla 29. Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras 107
Tabla 30. Gestión de residuos 109
Tabla 31. Control de la calidad del suelo 115
Tabla 32. Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales 116
Tabla 33. Gestión de residuos 117
Tabla 34. Vigilancia de la integración paisajística 118
Tabla 35. Control de la afección a la fauna 119

Tabla 36. Control del estado de las medidas correctoras para la fauna 122

Tabla 37. Control de la ocupación de las cajas de nidos y del aprovechamiento de la charca artificial, comederos, majanos, bebederos, etc. por parte de la fauna 123

Tabla 38. Vigilancia de la protección de la vegetación natural 124

Tabla 39. Control del ruido 125

Tabla 40. Calidad atmosférica 126

Tabla 41. Control de los procesos erosivos, mantenimiento del drenaje y control del riesgo de inundación 127

Tabla 42. Cronograma de medidas correctoras, protectoras y compensatorias en fase de construcción 133

Tabla 43. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de construcción 138

Tabla 44. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de funcionamiento 139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de sonómetro instalado en obra. 9

Figura 2. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo 12

Figura 3. Cruces de cauces tubería en zanja 17

Figura 4. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior. 18

Figura 5. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación 19

Figura 6. Localización de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 4 28

Figura 7. Detalle de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 4 29

Figura 8. Ejemplo de señalización del vallado 33

Figura 9. Remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna). 34

Figura 10. Limpieza de paneles con rodillo y agua sin adicción de sustancias químicas. 34

Figura 11. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en PSFV en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020. 36

Figura 12. Ejemplo de colmenas en planta solar en funcionamiento. 39

Figura 13. Modelo propuesto de bebedero 46

Figura 14. Planta y sección de un majano que combina piedra y palet de madera 47

Figura 15. Ejemplo de majano 47

Figura 16. Ejemplo de refugio de reptiles 47

Figura 17. Ejemplo y esquema de posadero para rapaces 48

Figura 18. Modelo de casa nido para cernícalos. 48

Figura 19. Caja refugio marca Schwegler, modelo 1FF 49

Figura 20. Ejemplo de modelo de casa para insectos 50

Figura 21. Ejemplo de charca 51

Figura 22. Medidas correctoras 52

Figura 23. Detalle de medidas correctoras 53

Figura 24. Ejemplo de la disposición de los puntos fijos de conteo delimitados por las estacas de madera (izquierda) y área de 0,25 m2 donde mensualmente se llevará a cabo el conteo de excrementos de conejo (derecha). 131

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ENCARGO

El presente documento se redacta por encargo de **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**, con NIF B56104987 y domicilio social en Avenida del Brillante 32, 14012, Córdoba, en referencia a la realización del proyecto de generación fotovoltaica en el término municipal de Bujalance (Córdoba), denominado **"PSFV GUADALQUIVIR 4"**, de 43,15 MWp, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

1.2 OBJETIVO

El objetivo del presente documento, es recoger un conjunto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos negativos generados sobre la biodiversidad derivados de la implantación de la instalación, así como las medidas de seguimiento y control de las mismas y las de restauración de hábitats a aplicar tras el desmantelamiento de la planta al final de su vida útil.

2 PLAN DE ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN

En el presente apartado se recogen un conjunto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos negativos generados sobre la biodiversidad derivados de la implantación de la instalación.

Estas medidas están encaminadas, por un lado, a minimizar las afecciones negativas que las actuaciones contempladas en el proyecto constructivo de la planta solar fotovoltaica puedan ocasionar sobre la vegetación y la fauna de vertebrados presentes en el área de estudio y, por otro, para mejorar las características ecológicas de dicha área y su entorno próximo lo que también beneficiará de forma directa a la comunidad faunística de la zona.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN.

2.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

Medidas sobre la calidad del aire

- Los vehículos que transporten áridos o cualquier material susceptible de levantar polvo, deberán ir provistos de lonas o cerramientos que eviten derrames o voladuras.
- Para cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, así como ruidos, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.
- Se exigirá el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección de Vehículos (I.T.V).
- En el manejo de maquinaria y vehículos se observarán las siguientes pautas: evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción sin aceleraciones ni retenciones, planificar los recorridos para optimizar el rendimiento, evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Control de emisiones por evaporación desde los depósitos de combustible y carburadores, tanto en ruta como en repostado.
- Realización de riegos periódicos. Dichos riegos se efectuarán en todas las superficies de actuación, lugares de acopio (incluso la tierra vegetal), accesos y caminos transitados, de

forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo.

- Los riegos se realizarán a través de un camión cisterna (0,25 l/m^2). El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables.
- La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y de la climatología, para mantener permanentemente húmedos los caminos utilizados. Se tendrán en cuenta los siguientes factores:
    - Como norma general, se efectuarán determinados riegos diarios, según la temperatura media del mes, con el siguiente criterio: 3 riegos si la temperatura media es mayor de 20 ºC, dos riegos si es mayor de 15 ºC, un riego si es mayor de 10 ºC y ninguno si es menor de 10 ºC.
    - Los días más calurosos y los más ventosos se efectuarán un mayor número de riegos.
    - Los días de lluvias no se efectuarán riegos.
- Los materiales tales como cemento, arena, etc., serán dispuestos en cubas durante el tiempo de utilización o cubierto con lonas o similar cuando no se estén utilizando.
- En días de fuertes vientos, evitar trabajar en las zonas más expuestas y tener siempre en cuenta la dirección del mismo para organizar los tajos.
- Se intentará agilizar el transporte hacia los vertederos autorizados de los escombros y las tierras producidos para minimizar así la dispersión de polvo.
- Se recomienda la adquisición de áridos prelavados para evitar la generación de polvo en suspensión durante las distintas fases constructivas. Los áridos serán adquiridos en canteras legalizadas y autorizadas.
- El transporte de material por camiones deberá realizarse con la preocupación de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos de firme terrizo (aprox 30 Km/h).

- Antes de la salida de la maquinaria del recinto, se extenderá una capa de zahorra por la que deberá pasar toda la maquinaria al salir de la obra, con el objetivo de evitar derrames de barro en la calzada.

Medidas para evitar los ruidos

- Horarios de ejecución de las obras: En zonas con viviendas afectadas los horarios de ejecución de las obras deberán respetar los horarios de noche, no debiendo empezar antes de las 8:00, ni prolongarse más allá de las 22:00.
- Viales de acceso: Se deberían trazar los viales de acceso de la maquinaria pesada destinada a la obra de forma que se limite la afección a la población, alejándolos de las viviendas identificadas.
    - Se deben minimizar las posibles irregularidades existentes en los viales de circulación previstos para vehículos pesados. Además, debería establecerse un programa de mantenimiento preventivo de dichos viales, de tal forma que se detecten y corrijan eventuales deterioros de la superficie rodante que pudieran incrementar el nivel de ruido asociado a la actividad.
    - Se sugiere que la circulación de vehículos pesados, tanto en el interior de las instalaciones como en su exterior, se produzca a baja velocidad y sin aceleraciones bruscas.
- Autocontrol periódico de las emisiones sonoras: Si se observan usos sensibles potencialmente afectados, deberían realizarse mediciones acústicas en continuo en puntos de control representativos de la emisión sonora global de las obras hacia dichas zonas. En estos casos, se deberían determinar los índices acústicos promedio y de la fase de ruido máxima correspondientes a cada uno de los días laborables, para ser evaluados respecto a los valores objetivos establecidos en cada caso particular. Deberían emitirse informes periódicos de la evolución de los niveles sonoros registrados, y tomar acciones correctivas en caso de detectarse situaciones conflictivas.



Figura 1. Ejemplo de sonómetro instalado en obra.

- Se comprobará que toda la maquinaria a utilizar durante las obras, está correctamente marcada con el certificado CE.
- Los elementos contaminantes considerados como fijos, se localizarán en zonas alejadas de las zonas sensibles.
- Durante esta fase se estará a lo dispuesto en Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás legislación en la materia.
- Mantenimiento de la maquinaria de obra de conformidad con 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.
- Se prohibirá el uso de sirenas, cláxones u otros medios sonoros de señalización, excepto en aquellas labores en que su uso sea necesario para la prevención de accidentes.
- Evitar el vertido de materiales desde grandes alturas.
- Adecuar la velocidad de la maquinaria en la zona.
- Informar a los operarios de las medidas para reducir las emisiones acústicas.

Ocupación y compactación del suelo

- Se realizará, juntamente con las operaciones de replanteo, la delimitación física de la zona de ocupación de obra (incluidas zonas de acopios, campamentos de obra y zonas de

movimiento de maquinaria) mediante cinta señalizadora, al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a la propia obra.

- Se prohibirá expresamente la circulación de maquinaria fuera de las zonas de trabajo.
- Se aprovechará la red de caminos existentes como accesos a las obras.
- Se deberá mostrar especial cuidado con la tierra vegetal extraída de zanjas y cimentaciones para que se pueda reutilizar tras la finalización de las obras.
- El cierre de las zanjas se realizará lo antes posible tras la apertura la misma y la instalación de las conducciones.
- La localización de los elementos auxiliares de la obra se realizará exclusivamente en las zonas previstas para tal fin, que además estarán debidamente acondicionadas y contarán con precauciones y medidas de contención adecuadas al tipo de actividad a desarrollar en las mismas.
- Se seguirán las siguientes medidas que limitan el movimiento de tierra y excavaciones.
    - El método elegido para la instalación de las estructuras portantes de los módulos será mediante hinca, que tiene un gran beneficio ambiental, ya que no serán necesarias excavaciones y construcción de zapatas, lo que evita gran cantidad de impactos ambientales: emisión de partículas en suspensión por movimiento de tierras, emisión de gases de combustión por utilización de maquinaria de excavación, consumo de agua y recursos (cemento, arena, etc.) que serían necesarios para la construcción de las zapatas, etc. Vistos los beneficios que genera la elección de la hinca como método de instalación de los paneles fotovoltaicos, y dado el despoblamiento general de la zona, se estima conveniente la opción elegida.
    - Se propone que los postes del vallado se hinquen sobre el terreno, en caso de no tener una litología desfavorable. Esta medida tiene la ventaja de evitar la excavación y posterior cementado de cada uno de los postes, excepto los postes tensores.
    - Respecto al sistema de vigilancia, se propone un sistema de cámaras wifi, radiofrecuencia o similar, alimentadas con panel solar y batería, con el objetivo de evitar la ejecución de zanjas perimetrales del vallado.

- Los materiales áridos excedentes de la excavación en el acondicionamiento de los accesos, se reutilizarán en las labores de restauración, terraplenado y/o relleno de cárcavas, de forma que se tienda al balance "cero" en la gestión de las tierras. Es decir, se procurará que los aportes de tierras en unas zonas sean los excedentes de otras zonas del acceso. Los excedentes de los trabajos de excavación, en aquellos casos en los que es necesario, se reutilizan en el relleno de la propia pata excavada. Aunque esta medida se llevará de forma general en todas las campas de trabajo, se pondrá especial énfasis en zonas con vegetación natural y/o presencia de hábitats prioritarios, ya que en ellos será clave el adecuado uso de la tierra vegetal de cara a la posterior revegetación natural. La ejecución de determinadas actuaciones requiere que los materiales cumplan una serie de prescripciones técnicas. Por este motivo, se llevará a cabo una correcta gestión de los acopios de tierras evitando, en la medida de lo posible, mezclar tipologías de tierras.
- Se estudiará la adaptación de las instalaciones a la pendiente del terreno, para evitar al máximo los movimientos de tierra y los procesos erosivos.
- Finalizada la construcción de la línea eléctrica, se deberán restituir las áreas alteradas entre ellas, el extendido de tierra vegetal, la descompactación de suelos, las revegetaciones pertinentes, etc., y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, depositando los residuos en vertederos controlados.
- Todos los acopios de tierra vegetal, materiales y/o excedentes de excavación se llevarán a cabo fuera de las zonas con vegetación natural, y cuando esto no sea posible se elegirán las zonas con menor fracción de cabida cubierta, ocupando en todos los casos la menor superficie posible.
- La maquinaria pesada no podrá circular en ningún caso fuera de las vías indicadas y acondicionadas para ello, y en ningún caso circularán por suelo vegetal. Para el transporte de material a puntos cuyo acceso no esté habilitado para maquinaria pesada, se realizará con maquinaria ligera.
- El estacionamiento de la maquinaría, así como la limpieza de las cubas de hormigón se realizará en los puntos que se indique. En el caso de la maquinaría, ésta se estacionará en la zona habilitada, con escaso valor ecológico.

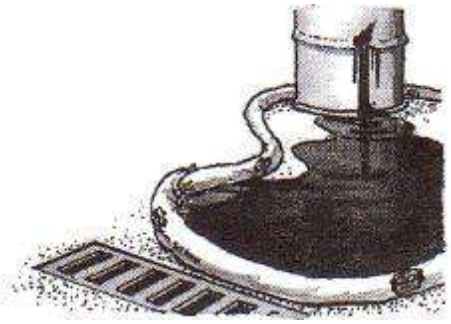
Contaminación del suelo

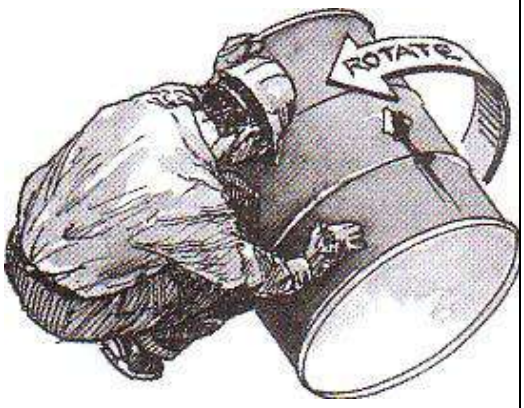
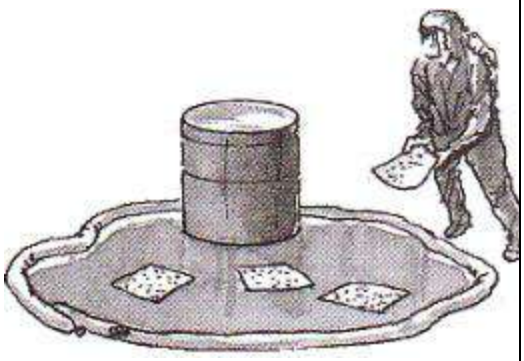
- En caso de instalación de un depósito de gasoil, además de su legalización pertinente, deberá instalarse en una zona llana y pavimentada, dotada de las medidas de seguridad ante posibles vertidos.
- En la zona de instalaciones auxiliares prevista se habilitará una zona adecuada para el aparcamiento de la maquinaria y caseta de gestión de residuos peligrosos, favoreciendo así la gestión de los posibles escapes y derrames de líquidos.
- El emplazamiento anterior irá provisto de las medidas contempladas para la gestión de los residuos urbanos y peligrosos.
- Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos.
- El mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en talleres externos. En caso de no ser posible dicha opción, se realizará en la zona pavimentada, extremando la precaución de recoger cualquier goteo de sustancias contaminantes.
- En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón para su posterior utilización en el mortero o traslado a vertedero de inertes una vez seco el residuo.



Figura 2. Ejemplo de zona preparada para el lavado de la canaleta del camión hormigonera en zona de cultivo

- El almacenamiento de materiales ferrosos debe ser realizado en pilas sobre bases de madera (para impedir el contacto directo con el suelo, y minimizando la migración de elementos contaminantes hacia este).
- Cuando se realice la apertura de zanjas se procurará almacenar los 20 cm del suelo más superficial para su reutilización como tierra vegetal, restituyendo la forma y aspectos originales del terreno.
- Se llevará a cabo un acopio de la tierra vegetal existente en la parcela. La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa. El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente en caballones cuya altura máxima no superará los 1,5 metros, de esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. La tierra vegetal será usada para la formación de las zonas verdes del sector. En caso de existir sobrantes de dicha tierra tras aplicarla en las zonas verdes, se hablará con propietarios y Ayuntamientos para buscarle un destino que genere una plusvalía ambiental (uso en otras zonas ajardinadas, agricultura, etc.)
- Las instalaciones auxiliares deberán contar con un Spill Kits, compuesto por material absorbente genérico para suelo terrizo, absorbente genérico para pavimento, calcetines de contención, material para neutralización de líquidos inflamables (carbón activo o similar). Además, deberá contar con extintor, con todos los EPI´S necesarios (guantes, mascarillas, etc) y copia de todas las Fichas de Seguridad utilizadas en la obra.
- En caso de producirse un vertido, se seguirá el siguiente Protocolo en caso de fuga o derrame de sustancias peligrosas:

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
1. Evaluar el riesgo	Analizar el derrame e identificar el material derramado con la Ficha de Seguridad.	
2. Seleccionar el EPI	Cuando sea necesario seleccionar la ropa protectora y el equipo adecuado para responder al derrame de forma segura.	
3.1. Contener el derrame (sustanciales)	En caso de derrames sustanciales, colocar los calcetines de contención para detener el flujo del líquido antes de que se esparza y propague	
3.2. Contener el derrame (pequeños)	En caso de derrames pequeños o simples goteos utilizar tapetes para zonas pavimentadas. En zonas terrizas es necesario retirar la capa edáfica superior lo antes posible, utilizando una pala o similar.	

PASO	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
4. Detener el origen del derrame	Elimine el origen del derrame. Esto puede ser algo tan sencillo como cerrar una válvula o enderezar un barril.	
5. Limpiar el vertido	Limpie el derrame con las material absorbentes (almohadas o tapetes)	
6. Gestión de residuos	Deseche los materiales contaminados de forma adecuada, normalmente en el contenedor de materiales absorbentes.	

•***Contaminación de las aguas superficiales***

- Cualquier actuación que se lleve a cabo junto a los cauces será estrictamente controlada, con el objetivo de evitar cualquier tipo de contaminación al suelo o directamente a las aguas.
- En caso de existir, se deberán balizar y prohibir el paso a los pozos existentes, bien por seguridad de los trabajadores, pero también para evitar el vertido accidental de sustancias contaminantes.

- No existirán captaciones de agua para los consumos de la PSFV. El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado.
- En el entorno de los cauces no se sitúan ningún tipo de instalación temporal, por lo que la preservación del recurso está asegurada.
- Durante la construcción se balizarán todos los cauces existentes y se limitará el número de pasos sobre los mismos.
- Se prohíbe de manera expresa el vertido directo o indirecto de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico.
- Se controlará el almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, de forma a evitar cualquier tipo de vertido accidental

Dado que la contaminación de las aguas será una consecuencia directa de la contaminación del suelo por infiltración y escorrentía, remitimos a las mismas medidas protectoras y correctoras detalladas en el apartado "Contaminación de los suelos".

•***Afección a cauces naturales***

- Se instalará un cerramiento permeable al paso de la avenida y capaz de soportar el empuje del agua en caso de avenida.
- Se solicita la ocupación de zonas de policía a la Demarcación de Aguas.
- Se llevará a cabo un jalonamiento de los cauces, mediante cinta de balizamiento, que deberá ser repuesta en caso de deterioro.
- Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

Cruces de zanjas subterránea

Para los cruces de cauces con líneas soterradas de cualquier tipo, se actuará según el esquema siguiente:

- Las obras de cruce bajo cauce se realizarán de tal manera que la generatriz superior externa del tubo de protección, o la protección de la instalación, quede situada a una profundidad de 1,5 m., como mínimo, bajo el lecho natural del cauce, sin contar lodos y fangos.
- El lecho del cauce se protegerá con escollera vista (no embebiéndose en hormigón) de peso mínimo 500 kg sin aumentar la cota natural del terreno, y los taludes se revegetarán con especies de ribera autóctonas y protegerán con geomalla, como muestra el Croquis de Cruces de Cauces con Tubería en zanja que se adjunta.
- La protección externa de la tubería, se prolongará a la zona de servidumbre (CINCO metros exteriores al cauce, en ambas márgenes del arroyo). En todos los casos la tubería deberá protegerse lo suficiente para evitar que las posibles socavaciones producidas por la corriente del agua produzcan el deterioro de ésta.
- Se colocarán hitos señalizadores del cruce, suficientemente visibles, en ambas márgenes del cauce.
- Se procurará que en ningún momento quede cortado el caudal de agua.
- Está prevista la revegetación de los cauces con especies de ribera autóctonas.

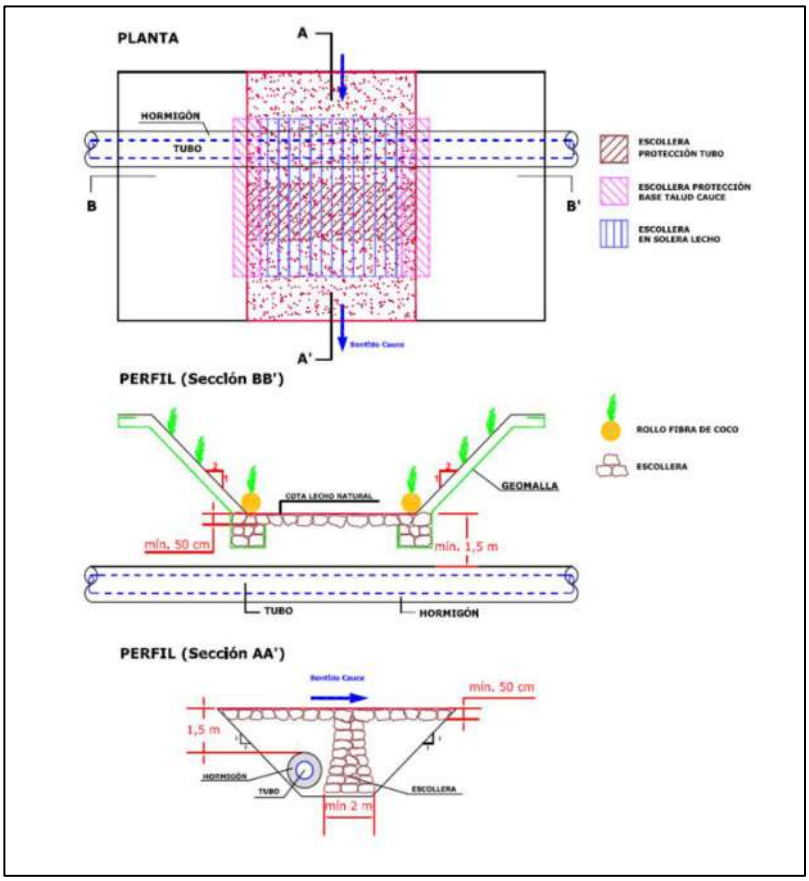


Figura 3. Cruces de cauces tubería en zanja

•***Zonas de acopio e instalaciones de obra***

Tanto las zonas de acopio de material para la ejecución de la PSFV y LSMT, así como las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras, estarán fuera de la zona inundable y siempre que no interrumpan o modifiquen el flujo de agua de lluvia de una cuenca o subcuenca a otra.

•***Afección sobre la escorrentía***

El paso reiterado de maquinaria pesada origina la compactación del suelo con la consiguiente pérdida de permeabilidad y aumento de escorrentía superficial.

En épocas de lluvias, con el suelo mojado y reblandecido, el paso de maquinaria origina surcos que varían la morfología del terreno y originan una canalización de las aguas fuera de su cauce natural.

El mantenimiento y limpieza de la maquinaria puede originar vertidos de materiales contaminantes al suelo, combustibles, aceites, etc. que pueden pasar a los acuíferos y cauces provocando su contaminación.

Como medidas paliativas se recogen las siguientes:

- En este sentido se propone la construcción de cunetas que recojan las aguas pluviales, con el objeto de conducir las aguas hacia los desagües naturales. Antes de la salida de la planta, se incorporará una franja de escollera para retener los sólidos en suspensión y reducir la velocidad del agua.



Figura 4. Ejemplos de franja de escollera antes del desagüe hacia el exterior.

- Se paralizarán actuaciones con maquinaria pesada en caso de condiciones meteorológicas adversas de fuertes precipitaciones que faciliten un fuerte deterioro del terreno.
- No se realizarán operaciones de mantenimiento, limpieza de maquinaria o bidones fuera de zonas especialmente acondicionadas para ello.
- No se almacenarán combustibles, aceites ni bidones de residuos peligrosos en las proximidades de los cauces.
- Contra la erosión, se protegerán los taludes que puedan generarse en las inmediaciones de los cauces existentes.
- Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas.
- Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.).

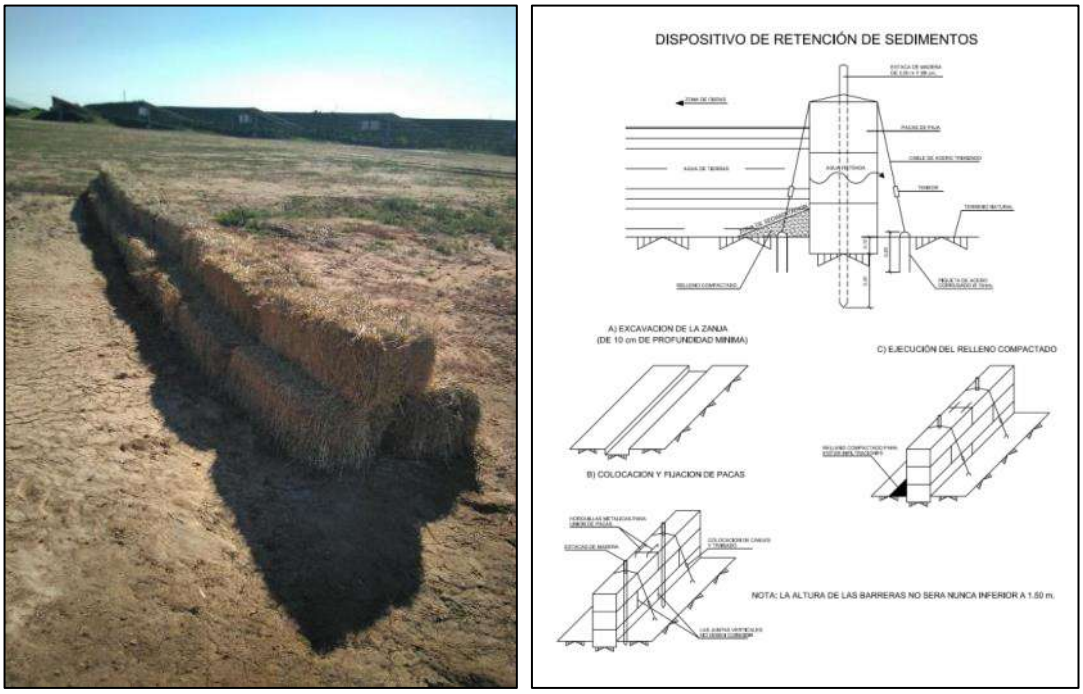


Figura 5. Bala de paja como dispositivo de retención de sedimentos y esquema de instalación

Medidas sobre la vegetación

- Una primera medida preventiva para minimizar el efecto de la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre la vegetación, es reducir el área afectada a lo imprescindible. Para ello es necesario que durante la fase de replanteo los lugares de ubicación de placas estén bien señalizados, así como los viales de acceso a la zona de obras, la ubicación del parque

de maquinaria y los puntos de acopio de material. Es imprescindible que los operarios se ajusten a la señalización para que esta medida sea efectiva.

- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.
- Jalonamiento temporal, en su caso, de toda la vegetación de interés que deba protegerse, limitándose el movimiento de maquinaria en el entorno de la misma. El jalonamiento deberá ser visible para todos los trabajadores, manteniéndose durante todo el tiempo de duración de las obras y reponiéndose el número de veces que sea necesario.
- La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.
- En la ejecución de los trabajos no se podrá cortar, arrancar, podar o dañar especies de flora o fauna incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas o en el Anejo V de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En caso de detectarse especies incluidas en los citados documentos que puedan verse afectadas, deben interrumpirse los trabajos y comunicar esta circunstancia a esta Delegación Territorial en un plazo máximo de cuarenta y ocho horas con el fin de adoptar las correspondientes medidas de protección y/o proceder a las autorizaciones correspondientes.
- Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
- En caso de procederse a la poda de ramas que interfieran con la ejecución del vallado, se realizará con motosierra o tijera podadora y se aplicarán cicatrizantes en los cortes.
- La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación. En este

sentido, es muy recomendable ejecutar el vallado en las primeras etapas de la construcción, para limitar el movimiento de la maquinaria.

- En caso de acumulación de polvo en las hojas de la vegetación limítrofe, se recomienda su lavado con agua a presión.
- No se localizarán instalaciones auxiliares, depósitos de combustible, aparcamientos, etc. en el entorno inmediato de los cauces ni de zonas con interés botánico.
- Para la protección de los ejemplares en las parcelas aledañas, se seguirán las siguientes prohibiciones:
    - La colocación de clavos, clavijas, cadenas, etc.
    - Apilar materiales contra troncos de árboles
    - Circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello
    - Verter residuos de la obra
    - Encender fuego.
- Antes del inicio de las operaciones que puedan suponer riesgo para los ejemplares y cultivos aledaños, se acortarán las ramas que estorben al movimiento y circulación para evitar su desgarro. También se puede atar y subir las ramas si el paso de maquinaria lo requiere y el gálibo no es excesivo.
- Para evitar la acumulación de polvo en la vegetación como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria pesada se procederá al riego periódico de los caminos, para minimizar el polvo en suspensión, y al lavado directo de las plantas con agua a presión.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.
- El uso de herbicidas estará prohibido.
- El diseño de la planta ha dado lugar a la existencia de zonas sin instalaciones, sobre todo localizadas en el contorno, terrenos limítrofes con los cauces, zonas con mayor pendiente, etc. Estas podrán ser conservadas y sobre las mismas no se llevará a cabo desbroce, de forma a conservar la vegetación natural que pueda existir.
- Asimismo, se prevé el jalonamiento de los cauces existentes, con objetivo de no afectar a los mismos y a la poca vegetación natural que puedan contener.
- Durante la fase de movimiento de tierras se retirará la tierra vegetal y mantenerla para las posteriores tareas de revegetación de las zonas afectadas por la construcción de la planta

solar fotovoltaica. Hay que tener en cuenta que la tierra vegetal es un suelo fértil originado en la zona y que, por lo tanto, contiene gran cantidad de semillas de las especies presentes en la región. Ello permitirá la regeneración natural de la vegetación en un intervalo de tiempo más corto y facilitará las labores de revegetación. Esta tierra vegetal será mantenida durante toda la fase de construcción hasta su extendido.

- En la medida de lo posible, se deben mantener los linderos preexistentes de las parcelas.
- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado.

Prevención de incendios

Se redactará y presentará un Plan de Prevención de Incendios Forestales para las obras de construcción, antes del comienzo de las mismas.

Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.

Con carácter general las empresas constructoras cuidarán que en el desarrollo de sus actuaciones no se produzcan situaciones que incrementen el riesgo de incendio, manteniendo la zona en condiciones que no faciliten la producción y propagación de incendios, a cuyos efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados por el desbroce-laboreo, observándose las siguientes precauciones:

- Mantener los caminos, pistas o fajas cortafuegos limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.
- En la carga de combustible de moto-sierras y motodesbrozadoras o cualquier otra máquina o herramienta, evitar el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.

- No fumar mientras se manejan las máquinas citadas anteriormente.
- Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.
- Se prohibirá la quema de residuos de cualquier tipo. Estos deberán ser triturados e incorporados al suelo. En caso de que fuera imprescindible se realizará siempre en zonas carentes de vegetación, lo más alejadas que sea posible del límite del jalonado y despejando siempre antes la zona circundante de materiales combustibles. En el caso de quemar los residuos de desbroce, se tendrán en cuenta las obligaciones y recomendaciones de la Ley 5/1999 de Andalucía de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales y el Decreto 247/2001 por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales. En todo caso, para dicha quema se deberá pedir la preceptiva autorización administrativa y estará disponible en el entorno el camión cuba utilizado para el riego de caminos.
- Se comprobará que operarios y cuadrillas estén provistos de los medios mínimos de lucha contra incendios (mochilas, batefuego y extintor adicional en vehículos y maquinaria). Los restos vegetales se retirarán en el menor tiempo posible, no debiendo acumularse residuos vegetales bajo ningún concepto, máxime en épocas de mayor riesgo de incendios.
- Toda maquinaria y vehículos que accedan a la obra contarán con sistemas de escape homologados que eviten la salida de chispas.
- Los vehículos de obra deberán contar con los preceptivos medios básicos de extinción de incendios como extintores.
- Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.

Restauración paisajística y vegetal. Creación de corredores ecológicos

1. La restauración paisajística y vegetal persigue varios **objetivos**, entre los que destaca:
    a. La creación de corredores ecológicos para la avifauna y fauna en general
    b. Mejorar el hábitat de la fauna, tanto de los vertebrados como de los invertebrados
    c. Favorecer la integración paisajística de la PSFV
    d. La presencia de vegetación en general reduce la evaporación de agua

e. Reducción de los procesos erosivos

Se redactará y presentará un Proyecto de Restauración Paisajística y Vegetal que desarrolle las líneas básicas del presente apartado, para su aprobación por el Órgano Ambiental.

2. **Zonas a restaurar**. Se han determinado 5 zonas a restaurar:

   a. Zona 1: Cauces y arroyos innominados – corredores ecológicos. En los cauces especificados en la cartografía, se llevará a cabo una restauración paisajística y ambiental:

      i. Descompactación, cuando los cauces coincidan con terrenos de cultivo.

      ii. Plantación de especies arbustivas propias de riberas.

   b. Zona 2: Pantalla vegetal. Creación de una pantalla vegetal perimetral **de 2 metros de ancho**, en los laterales marcados en cartografía.

   c. Zona 3: Zonas libres: en la superficie de la planta, a excepción de los viales precisos para el mantenimiento del parque, centros de transformación, instalaciones auxiliares y en las calles entre filas de módulos fotovoltaicos, se propone:

      i. Siembra de pastizal a base de gramíneas y leguminosas autóctonas en zonas seleccionadas. Esta actuación solo se realizará el primer año.

   d. Zona 4. Islas de vegetación: en el interior de la PSFV se han marcado algunas zonas donde se crearán islas de vegetación o zonas libres. Estarán delimitadas por una orla de matorral y se llevará a cabo una siembra en el interior de las mismas.

   e. Zona 5. Cruce de cauces de la línea subterránea. Se prevén 2 cruces con arroyos de la zona (arroyo del Asno y un innominado afluente del arroyo de la Vega). Cada cruce tendrá una afección aproximada de 100 m^2, superficie propuesta para restaurar.

3. **Elección de especies**:

   a. Zonas 1 y 5 - Cauces:

      i. Arboles:

Populus alba (álamo blanco),
Populus nigra (chopo),
Celtis australis (almez).

ii. Arbustos:

Tamarix africana y gallica (taraje),
Nerium oleander (adelfa),
Crataegus monogyna (majuelo).

b. Zona 2: Pantalla vegetal.

i. Arboles:

*Quercus ilex (*encina),
*Pinus pinea (*pino piñonero),
Olea europaea L. Sylvestris (acebuche),.

ii. Arbustos:

Nerium oleander (adelfa),
Crataegus monogyna (majuelo),
Quercus coccifera (coscoja),
Pistacia lentiscus (lentisco),
Rhamnus alaternus (aladierno),
Chamaerops humilis (Palmito).

c. Zona 3: Zonas libres:

i. Siembra: La proporción ideal es de 1/3 de leguminosas y 2/3 de gramíneas.

d. Zona 4 islas de vegetación:

i. Setos: coscoja (Quercus coccifera), lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Rhamnus alaternus/lycioides*, palmito (*Chamaerops humilis*) y *Crataegus monogyna* (majuelo).

4. Densidades

a. Siembra. La proporción ideal es de 1/3 de leguminosas y 2/3 de gramíneas y 150 kg/ha.

b. Arbustos: 750 ud/ha.

c. Árboles: 500 ud/ha

5. Superficies de plantación

Superficie arroyos (m^2)	Superficie pantalla vegetal (m^2)	Perímetro islas vegetación (m^2)	Superficie islas vegetación (ha)	Superficie zonas libres-pastizal (ha)
456	9.042	242	0,42	5,5

Tabla 1. Superficies de plantación

6. Número total de especies

ESPECIES	NÚMERO
Total árboles	**612**
Total arbustos	**802**
Total plantas	**1.414**

Tabla 2. Número de especies

7. Cronograma

Para dar inicio a parte de las labores definidas en el presenta apartado no es estrictamente necesario esperar a la finalización completa de las obras, pero si es conveniente que el Proyecto de Restauración Paisajístico y Ambiental esté elaborado, y que contemple un cronograma con mayor nivel de detalle:

- El rescate y acopio de tierras a reutilizar posteriormente se llevará a cabo en paralelo a las acciones de construcción que conlleven movimientos de tierra, por lo que estas acciones deberán ajustarse al cronograma de construcción de la planta fotovoltaica, pudiéndose realizar en cualquier mes, si bien es estrictamente necesario realizarlo en días con un tempero adecuado del suelo, para evitar compactaciones.
- Para los trabajos previos de preparación de los terrenos mediante la descompactación de los mismos, el extendido y deposición de tierras rescatadas, así como para la preparación de las zonas donde se crearán las pantallas vegetales y rodales de vegetación y acúmulos de piedras, etc., sí será necesario que hayan terminado las obras, para evitar el pisoteo de los mismos, así como para replantear estas con el proyecto una vez finalizado. Estas acciones deberían realizarse preferentemente a lo largo de los meses previos a las lluvias

otoñales, para que el terreno estuviera listo para empezar a recibir semillas y plantas con las primeras precipitaciones.

- Respecto a la época óptima de las plantaciones de arbustos y árboles, se recomienda entre finales del otoño y principio de primavera. A modo de apunte, se recomienda que el ahoyado para los pequeños matorrales se realice preferentemente 1-2 meses antes de la plantación, para que así el material pueda empezar a disgregarse y evitar la aparición de bolsas de aire que dificulten el futuro desarrollo de las plantas.

8. Mantenimiento

Durante toda la vida útil de la PSFV se deberá ejecutar un mantenimiento especializado de las plantaciones, en particular:

- Riegos en época estival.
- Podas.
- Siega de las plantas oportunistas, al menos los primeros años.
- Escardas.
- Abonados.

9. Localización de las plantaciones. En la siguiente figura se muestran las distintas zonas que se restaurarán y plantarán.

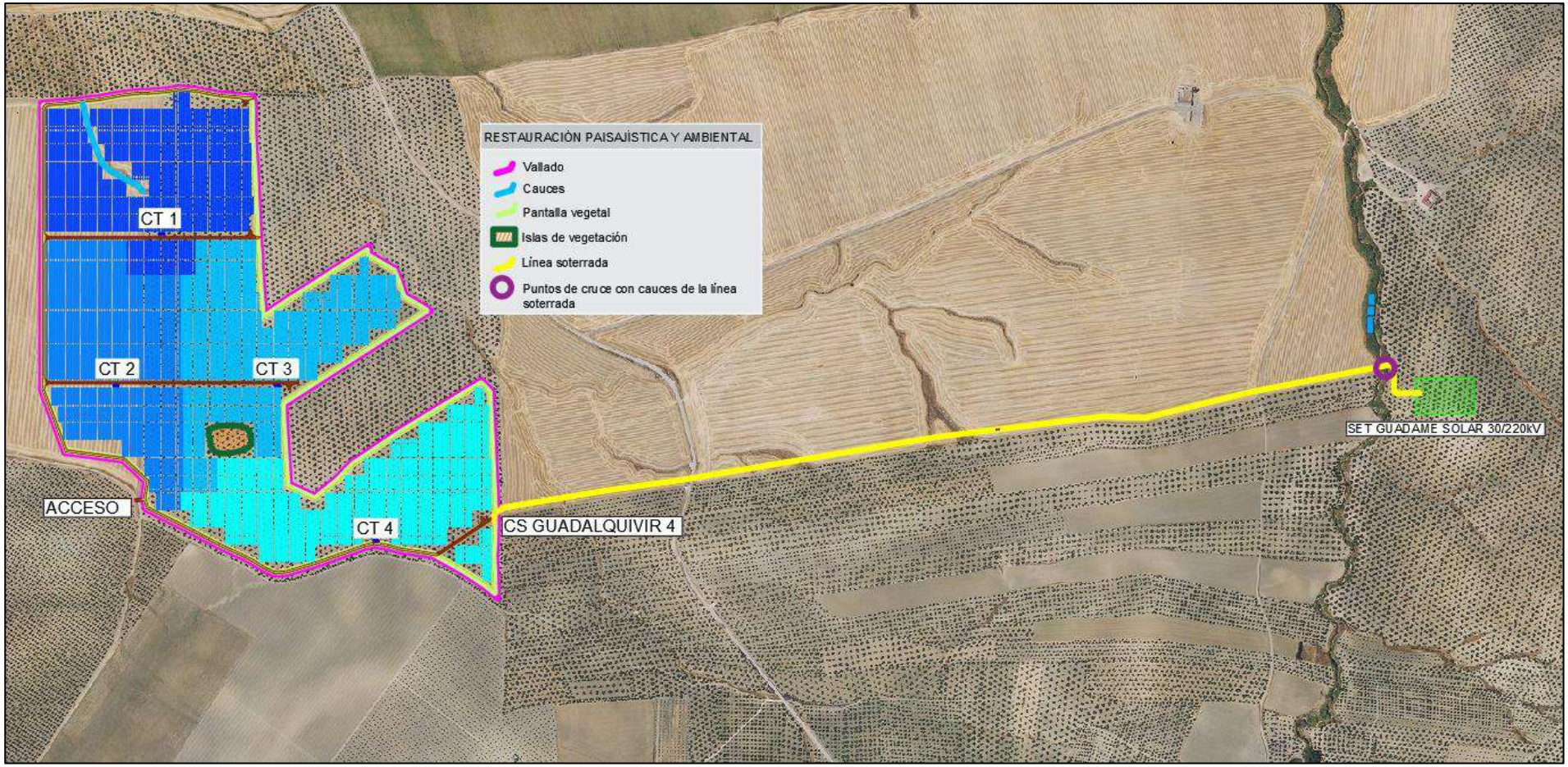


Figura 6. Localización de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 4

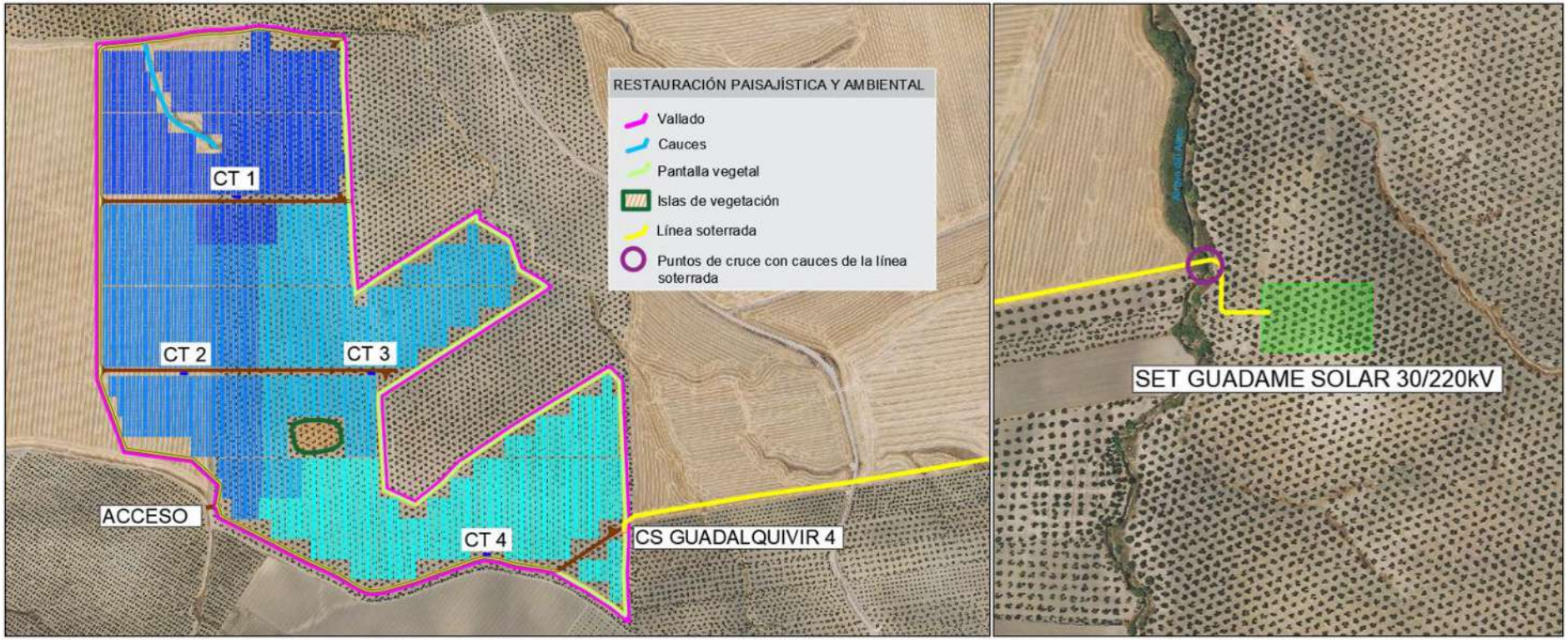


Figura 7. Detalle de las zonas de restauración paisajística y ambiental en la PSFV Guadalquivir 4

10. Creación y mantenimiento de zonas libres

Respecto a la creación de zonas libres en el interior de las PSFV, a base de gramíneas y plantación de arbustos, se considera una medida con gran beneficio ambiental, que redundará en:

- Integración paisajística de las PSFV, ya que supone la rotura del continuo de módulos fotovoltaicos y la introducción de superficies vegetación de distinto porte, textura y color, diversificando el paisaje interno de cada planta.
- Mejora del clima local
- Aumento de la permeabilidad del terreno y disminución de la erosión.
- Mejora del hábitat de la fauna, que pueden encontrar refugio y alimento en este tipo de zonas.

En este sentido, cabe destacar que estas zonas libres deberán ser conservadas durante toda la vida útil de las instalaciones y suponen una oportunidad para la mejora del hábitat faunístico del entorno, muy degradado por la acción de la agricultura.

Medidas sobre los hábitats faunísticos

- Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés. En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos.
- La línea eléctrica se ha proyectado subterránea, por lo que no existirá afección por colisión o electrocución.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente.
- Se estiman necesarias 2 charlas de información y concienciación sobre las medidas a tomar para la prevención de la afección de la avifauna y mejora del hábitat. Estas charlas se ofrecerán a al personal responsable de las principales contratas y el personal técnico. Se

realizará una antes del comienzo de las obras de construcción y tres más durante el transcurso de las mismas.

- Con el fin de garantizar que las obras asociadas al soterramiento de la línea de evacuación 30 KV no afecten por atrapamiento a las especies de reptiles y anfibios propios de la zona, se colocarán pequeñas rampas hacía el exterior, con las características adecuadas para el paso de estos pequeños vertebrados.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de la fauna.
- Si se da la necesidad de retirada de piedras del interior de los terrenos afectados por la construcción de la planta, se recomienda reutilizarlas para la construcción de refugios para la fauna.
- La planta solar lleva asociada la instalación de múltiples cajas de registro, que son rápidamente usadas por roedores ocasionando problemas en las instalaciones eléctricas. A fin de prevenir esta situación, se destaca la importancia de desarrollar de forma adecuada la instalación cajas nido para rapaces (cernícalos vulgares, lechuzas, mochuelo y autillo, entre otras especies).
- Mantenimiento de la vegetación natural del interior de las instalaciones.
- Mantenimiento de la vegetación ruderal y cultivos del interior de las instalaciones que no entre en conflicto con los paneles solares, con el objetivo de que sirva de refugio a fauna terrestre o avifauna (anidación en suelo).
- No se prevé la eliminación de ejemplares arbóreos. No obstante, si hubiese que proceder a la eliminación de algún árbol dicha actuación se realizaría fuera del periodo de nidificación y cría de la avifauna, periodo que está comprendido de forma genérica entre marzo y julio, ambos inclusive.
- Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática.
- Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta. A este respecto, cabe indicar que no se prevé iluminación artificial y en caso de

instalar cámaras de vigilancia, estás incorporarán tecnología infrarroja, que elimina la necesidad de iluminación.

- El vallado perimetral de la instalación fotovoltaica se llevará a cabo con una malla cinegética que permita la libre circulación de la fauna silvestre y que tendrá, conforme al artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía (Decreto 126/2017, de 25 de julio), las siguientes características:

    - Las vallas de los cercados de gestión serán de tela metálica con una altura máxima de 210 centímetros y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno.
    - No se permite el asiento de la tela metálica sobre obra de fábrica ni la ampliación de la malla en la superficie y en el subsuelo mediante estructura alguna. En este sentido, no dispondrá zócalo ni sujeción al terreno alguna.
    - Su retículo deberá ajustarse indistintamente a los siguientes modelos:
        a) Con retículo mínimo de 300 centímetros cuadrados, teniendo la hilera situada a sesenta centímetros del borde inferior hacia arriba una superficie mínima de 600 centímetros cuadrados, con una dimensión mínima de lado de 20 centímetros.
        b) Con un número de hilos horizontales que sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por diez, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros, y estando los hilos verticales de la malla separados entre sí por 30 centímetros como mínimo.
        c) Con pasos de fauna (gateras) cada 100 metros a ras de suelo, construidos con material rígido, de dimensiones 40 centímetros horizontal y 50 centímetros vertical.
        d) Los cuadrados inferiores o más próximos al terreno tendrá una dimensión mínima de 30x30 cm.
    - Estará prohibida la construcción del cercado con alambre de espino o cualquier otro método que pueda producir un quebranto físico de los animales.

- Señalización del vallado perimetral mediante placas y otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones de fauna. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas, placas naturales o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate, de 25x25 centímetros, instaladas cada cinco metros a diferentes alturas. Estas placas

se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento.



Figura 8. Ejemplo de señalización del vallado

- Una vez terminadas las fases de construcción e instalación de elementos, la mayoría de ejemplares de fauna, sobre todo las especies cinegéticas (que suponen casi exclusivamente los ejemplares de la zona) podrán volver a ocupar los terrenos. Las pequeñas rapaces tienen una excelente zona de campeo entre los módulos fotovoltaicos, dada la distancia existente entre los mismos.
- Dentro del PSFV se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, etc. Las especificaciones de estas medidas se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad que se incluye como anexo VIII del presente documento.

2.1.2 FASE DE MANTENIMIENTO

Medidas sobre los cursos de agua, gestión hídrica y procesos erosivos.

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción de la planta solar fotovoltaica y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación. Concretamente, deberán revisarse:

- El estado de cunetas y desagües naturales.
- El estado de balas de paja como dispositivo de retención de sedimentos, por si hubiese que reponerlas.

- Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los equipos y depósitos con capacidad de generar un vertido accidental que afecte a la calidad de las aguas: fosa séptica, cubeto de los transformadores, almacenamiento de aceites y de residuos, drenajes y otros focos de potenciales filtraciones a las aguas subterráneas y superficiales.
- Para las tareas de mantenimiento de la instalación fotovoltaica que incluyen limpieza y control de la vegetación a pie de los paneles, los **herbicidas y productos limpiadores** estarán prohibidos. En todo caso se primará el uso de medios mecánicos (desbrozadora o similar) para el control de la vegetación y el agua de limpieza sin adicción de productos de ningún tipo. Estas obligaciones deberán figurar tanto en pliegos como en contratos con la empresa de mantenimiento.



Figura 9. Remolque de gradas que efectúa un desbroce superficial y periódico de la vegetación (en épocas fuera de nidificación de especies de avifauna).

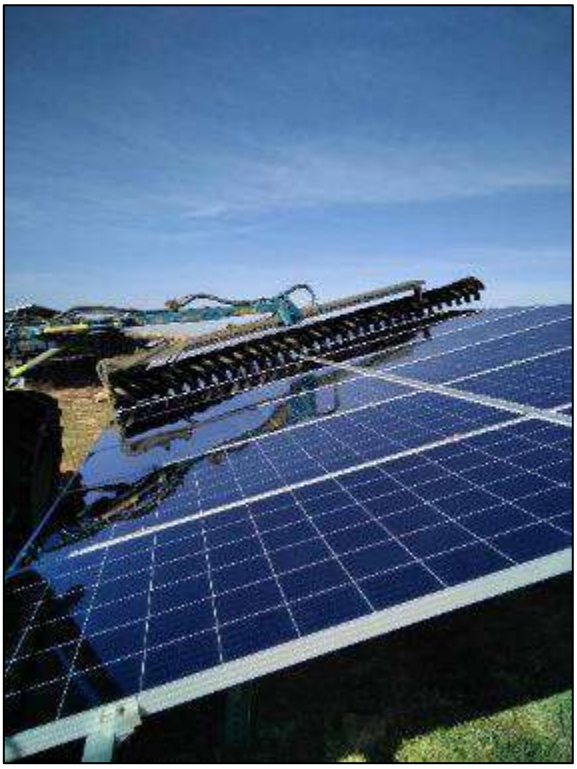


Figura 10. Limpieza de paneles con rodillo y agua sin adicción de sustancias químicas.

- Se ejercerá un control sobre la gestión del ciclo del agua en caso de disponer de aseos en la caseta de control. Para ello, se exigirán certificados de origen del agua y se controlará la correcta gestión del agua residual, mediante la valoración de la empresa que lleve a cabo la retirada. Asimismo, se revisará periódicamente el llenado de la fosa séptica, para evitar el rebosamiento.

Medidas sobre la vegetación

- En el diseño de la planta fotovoltaica se ha optado por ajustar la distribución de seguidores a los rodales de vegetación natural presentes y conservación de los pies arbóreos, y de este modo conservar los elementos de diversificación del hábitat presentes.
- El control de la vegetación se realizará respetando el periodo de reproducción de aquellas especies que puedan utilizarla como refugio o como sustrato para instalar el nido, comprendido entre el 1 de marzo al 31 de julio.
- En este último caso, se exigirá un calendario y condiciones de uso compatibles con la conservación de la biodiversidad.
- Se continuarán con las medidas de prevención de incendios. Si bien el riesgo de incendios durante el funcionamiento se considera como bajo, se designará a un responsable que controlará las medias de prevención de incendios.
- El control de la vegetación en la instalación fotovoltaica durante la fase de explotación se realizará, preferentemente y siempre que sea posible, mediante el aprovechamiento a diente por ganado ovino (sin utilización de perros) con una carga ganadera ajustada y por sectores (en todo caso, siempre inferior a 0,2 UGM/Ha), o bien con medios manuales o mecánicos, prohibiendo en todo caso, la utilización herbicida, dentro de un calendario y condiciones de uso compatibles con la conservación de la biodiversidad. En ningún caso el control de la vegetación consistirá en erradicar la cobertura vegetal y dejar el suelo desnudo, salvo para labores de siembra.



Figura 11. Ejemplo de aprovechamiento de la vegetación por parte de un rebaño de ovejas en PSFV en funcionamiento. Provincia de Sevilla. Año 2020.

- Finalmente, la presión agrícola de la zona disminuirá y dejarán de utilizarse grandes cantidades de fitosanitarios, por lo que la evolución de la vegetación en el interior de las parcelas será muy favorable.
- Las ramas que puedan entorpecer el vallado perimetral o la circulación de los vehículos de mantenimiento, serán acortadas con motosierra o sierra y posterior aplicación de cicatrizantes ecológicos.
- No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones.

Restauración paisajística y vegetal

Se llevará a cabo un correcto mantenimiento de la vegetación prevista como medida correctora y compensatoria. Más allá del periodo de garantía de dos años, se diseñará un plan de mantenimiento de la vegetación que incluya:

- Riegos en época estival se valorará la implantación de un sistema de riego por goteo semiautomático, dividido por sectores.
- Trabajos culturales de mantenimiento de árboles y arbustos: podas, siegas, escardas.
- Reposición de marras en caso necesario, durante toda la vida útil de la planta.

- Respecto a las zonas libres que han sido sembradas con mezcla de gramíneas y leguminosas, se llevará a cabo un control del crecimiento, siegas y reposición en caso necesario.
- Se tomarán las medidas oportunas para promover la existencia de una cobertura vegetal que cubra las zonas no ocupadas por las instalaciones, a fin de que el suelo no permanezca desnudo y expuesto a los procesos de erosión. Para ello se permitirá el crecimiento de vegetación natural o se emplearán especies autóctonas o cultivos herbáceos propios del entorno rural, evitando, en cualquier caso, el uso de especies ornamentales o invasoras. En este sentido, transcurrido el primer año desde la finalización de las obras, se garantiza que el 80% del suelo incluido en los recintos de la PSFV se permite el crecimiento de la vegetación.

Medidas sobre los hábitats faunísticos

- Se elaborará un cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, sobre todo la época de nidificación de la misma, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época. El cronograma tendrá en cuenta el mantenimiento de todas las medidas correctoras y compensatorias implantadas en fase de construcción. Concretamente, se vigilará y mantendrá:
  - El vallado perimetral, el estado de las gateras y de las medidas señalizadoras, reponiéndolas y arreglando estos dispositivos en caso necesario.
  - Majanos: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
  - Refugios reptiles: mantenimiento y reposición de majanos estropeados.
  - Bebederos: mantenimiento, reposición y llenado de agua).
  - Posaderos: mantenimiento y reposición.
  - Caja nido avifauna: mantenimiento y reposición.
  - Caja nido para murciélagos: mantenimiento y reposición.
  - Casa de insectos: mantenimiento y reposición.
  - Charca: mantenimiento y reposición de agua.
- El seguimiento del uso que la fauna realiza sobre dichos dispositivos juega un papel fundamental, pues ayuda a redistribuirlos dentro de la planta en caso necesario, o reforzar el número de unidades si se estima oportuno.

- De igual forma, se llevará un seguimiento de la densidad de fauna existente en el interior de la planta y zonas limítrofes, sobre todo de las nuevas zonas plantadas (arbustos, árboles y siembras) para evaluar, en caso necesario, el aumento de la densidad de especies de estas zonas.
- Asimismo, se minimizará la iluminación de la planta para evitar contaminación lumínica y su posible afectación a fauna silvestre.
- En caso de producirse cualquier incidente de las aves dentro de la PSFV (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento de la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves.
- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.
- Durante la época de reproducción se llevarán a cabo visitas por técnico de avifauna para detectar posibles nidos en los terrenos de la PSFV y contiguos. En caso de detectarse, se comunicará a la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba y se atenderá a lo que esta Delegación disponga al respecto.
- Durante esta fase de funcionamiento, se promoverá la instalación de colmenas por parte de apicultores que pudieran estar interesados, para aprovechamiento de la flora silvestre o que pueda asentarse en los terrenos.



Figura 12. Ejemplo de colmenas en planta solar en funcionamiento.

- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Se ha comprobado, tras la vigilancia ambiental de otras instalaciones fotovoltaicas en funcionamiento dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que durante la fase de operación se produce una mejora ambiental sustancial, que supone un reclamo para la fauna silvestre depredadora de pequeños y medianos vertebrados. En este sentido, se han generado pasillos y áreas libres en la planta y su entorno inmediato, como mejora del hábitat tanto de los depredadores como de las presas de éstos.





Urraca



Perdiz bajo los módulos



Alcaudón común



Garcilla bueyera entre la estructura



Grupo de milanos negros utilizando los módulos como posaderos

Golondrina en camino interior

Prevención de incendios forestales

Condicionado general

- El solicitante, con anterioridad al inicio de los trabajos y con la antelación adecuada, deberá comunicarlo a los Agentes de Medio Ambiente de la zona, para que realicen el señalamiento previo de los árboles a podar, talar y/o resalvear, en función de su estado de conservación, porte u otras características y para el seguimiento y reconocimiento final de los trabajos.
- La autorización correspondiente deberá estar en todo momento en el lugar de los trabajos durante el desarrollo de los mismos, a disposición de los Agentes de Medio Ambiente o Agentes de la autoridad que la exijan.

- La autorización no exime al solicitante de la obligación de obtener otras autorizaciones o licencias preceptivas en aplicación a la legislación vigente.
- Una vez finalizados los trabajos autorizados, el interesado deberá comunicarlo a la Delegación Territorial dentro del plazo de validez de la correspondiente autorización, al objeto de proceder al Reconocimiento Final de los trabajos, en el que se detallarán las circunstancias propias de la actuación y el estado final de los terrenos afectados.
- En los terrenos de Dominio Público Hidráulico, deberá respetarse en todo momento la vegetación propia de los ecosistemas de ribera, Asimismo, no se podrá actuar sin la autorización expresa del Organismo de la Cuenca Hidrográfica correspondiente.
- No podrán eliminarse ejemplares de las especies incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 23/2011, de 14 de febrero por el que se regula la conservación y uso sostenible de flora y fauna silvestres y sus hábitats), sin autorización expresa para ello.
- En caso de trabajos que afecte a vegetación, y cuya eliminación se realice mediante procedimiento mecánico, no podrán realizarse durante la ÉPOCA DE PELIGRO ALTO DE INCENDIOS FORESTALES, es decir, entre el 1 de junio y el 15 de octubre, para evitar la propagación de los incendios que pudieran originarse, derivados del golpeteo sobre las piedras de los elementos cortantes u otros.
- Con carácter general cuidarán de que en el desarrollo de sus actuaciones no se produzcan situaciones que aumenten el riesgo de incendio, manteniendo el monte en condiciones que no faciliten la producción u propagación de incendios, a cuyos efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados por aprovechamientos forestales, labores selvícolas u otros trabajos realizados en el monte, observándose las siguientes precauciones:

  a) Mantener los caminos, pistas o fajas cortafuegos de las explotaciones forestales limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

  b) Mantener limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre si las pilas de madera, leña, corcho piña u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

c) Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.

d) En la carga de combustible de motosierras y motodesbrozadoras, evitar el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado.

e) No fumar mientras se manejan las máquinas citadas en la letra d y depositarlas, en caliente, en lugares limpios de combustible vegetal.

f) Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona. Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.

- La modalidad de eliminación de residuos será por TRITURACIÓN O ASTILLADO, e incorporación al terreno, siendo el plazo de eliminación el mínimo posible, para evitar riesgo de incendios y ataques de plagas. En ningún caso deberá ser superior a 30 días desde la ejecución de los trabajos, siempre que las condiciones meteorológicas lo permitan y dentro del periodo comprendido entre el 1 de noviembre y el 30 de abril.

Condicionado específico

Corta:

- El tipo de máquina a emplear será motosierra.
- En cada parcela de actuación sólo podrán cortarse los pies que sean señalados por el personal técnico facultativo o auxiliar dependiente de esta Delegación Territorial.
- No se deberá actuar en aquellos árboles que sustenten nidos de especies de avifauna protegida.
- La corta se efectuará de forma que la caída de los pies afectados no produzca daños evitables sobre la masa circundante. Además, ésta se realizará de forma que los tocones resultantes no superen los 10 cm de altura.

Desbroces:

- Los desbroces mecanizados deberán realizarse siguiendo curvas de nivel, en las zonas en las que la pendiente del terreno lo permita. Los desbroces mecanizados por laboreo que supongan remoción del terreno no podrán efectuarse en pendientes superiores al 20% o en pendientes inferiores a la citada, siempre que la naturaleza del suelo, precipitaciones y demás factores concurrentes en la erosión de los suelos así lo aconsejen técnicamente. En estos casos, el desbroce tendrá que realizarse mediante desbrozadora de martillos, de cadenas o similar. No se podrán ejecutar ningún tipo de desbroce en aquellas zonas con pendientes superiores al 20%, si la fracción de cabida cubierta es menor del 50%, debiéndose entender como fracción de cabida cubierta el grado de recubrimiento del suelo por las copas del arbolado expresado en tanto por ciento. En este caso, deberán circunscribirse exclusivamente a la realización de la zona de cimentación.

Podas:

- Las podas del arbolado se realizarán durante el periodo comprendido entre el 15 de noviembre y el 15 de marzo del año siguiente. Las podas se llevarán a cabo en el momento más adecuado para cada especie en función de las condiciones meteorológicas. Excepcionalmente se podrán autorizar podas fuera de este período en tareas de creación o mantenimiento de infraestructuras de prevención de incendios forestales o cuando esté técnicamente justificado.
- Las podas de formación, regeneración y producción no podrán afectar a las ramas que configuren la primera cruz del árbol. Los cortes serán limpios y con inclinación suficiente para que no favorezcan la retención del agua y en ningún caso supondrá la eliminación de más de un tercio del follaje inicial del árbol.
- Con carácter general, en aquellas especies arbustivas que no precisen de podas de conformación para mantener su porte característico, solo se permitirán las podas de saneamiento, y aquellas compatibles con la vida de los especímenes vegetales y que persiguieran un aprovechamiento tradicional.
- Con carácter general, no se podrán cortar ramas gruesas con diámetros superiores a los quince centímetros (15 cm), incluida la corteza, salvo que se encuentren muertas o en estado vegetativo decadente.

- No se podrán efectuar podas en los inviernos posteriores a defoliaciones intensas.
- Deberán emplearse las medidas necesarias para proceder a la desinfección de las herramientas que se utilicen, a fin de evitar la trasmisión de enfermedades entre árboles enfermos y sanos y entre ramas enfermas y sanas.
- Las podas deben dirigirse hacia las ramas dominadas, las del interior de la copa, las verticales, las muertas o enfermas y a los chupones.
- El tiempo transcurrido entre dos podas consecutivas será el necesario para que las heridas de la poda anterior estén suficientemente cicatrizadas. Como mínimo y salvo informe técnico que recomiende otro tipo de actuación, este período será de cinco años, excepto en el caso específico del alcornoque que será de 9 años.
- La poda de ejemplares que porten nidos de especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas en las categorías de "Vulnerables" o "En Peligro de Extinción" se realizará siempre fuera del periodo de reproducción de esas especies, siempre y cuando no queden comprometidas el uso futuro de ese ejemplar para la nidificación de esas especies, en cuyo caso estará prohibido.

Podas de encinas:

- Las podas de formación del árbol se han de efectuar cortando aquellas ramas que permitan obtener un fuste o tronco limpio de al menos dos metros y medio de altura, coronado por una cruz entre tres brazos o ramas principales, como mínimo, cuya inclinación máxima sobre la superficie del terreno sea de cuarenta grados. (Todo ello, siempre que el estado actual del arbolado lo permita.)
- No se podrá cortar ramas gruesas superiores a quince centímetros de diámetro con corteza, salvo que se encuentren muertas o en estado vegetativo decadente.
- No se podrá podar el mismo árbol antes de que estén suficientemente cicatrizadas las heridas de la poda anterior o sin haber transcurrido un período de cinco años desde que se hubiera producido dicha poda.

Recomendaciones:

- Los brazos o ramas principales que conforman la cruz deben ser tres o cuatro y su inclinación ha de procurarse que sea lo más horizontal posible.

- Las podas deben dirigirse hacia las ramas dominadas o dispuestas hacia el interior de la copa, las verticales, las muertas, enfermas, o moribundas y a los chupones
- **Conviene podar, al menos, una vez cada diez años.**

2.1.3 DETALLE DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Los datos de partida para el diseño de estas medidas, considerando la superficie específica de ocupación, son:

- Dos puntos de agua por cada 10 ha.
- Un refugio o majano (conejos) cada 10 ha.
- Un refugio para reptiles cada 10 ha.
- Un posadero cada 20 ha.
- Dos nidos para aves y dos nidos para murciélagos cada 10 ha.
- Cuatro casas para insectos cada 10 ha.
- Una charca para anfibios.

Teniendo en cuenta que la superficie vallada es de **55,18 ha**, se establecen las siguientes cantidades:

Bebederos

Se instalarán 11 bebederos para la avifauna, localizados en el contorno de la instalación, junto a masas arbóreas. Estos bebederos mejorarán las condiciones del hábitat, principalmente en los meses estivales del año cuando el agua puede convertirse en un factor limitante para numerosas especies.

Los bebederos disponen de un depósito con 220 litros de capacidad conectado a una pileta de hormigón de forma que la disponibilidad de agua es permanente.

El depósito deberá rellenarse periódicamente, máxime en los meses de verano, con agua de calidad contrastada. Anualmente se revisará el bebedero para comprobar su correcto funcionamiento y se procederá a una desinfección.



Figura 13. Modelo propuesto de bebedero

Majanos

Se procederá a la instalación de 6 majanos para favorecer la cría y refugio del conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*). Se construirán en la cercanía de los regatos o arroyos existentes, preferentemente en zonas donde exista cubierta vegetal próxima, aunque fuera de zonas inundables.

Se realizará mediante 8 zanjas que conecten con la cámara central y se colocarán piedras tapando las zanjas y un palet de madera sobre la cámara. En el borde exterior y parte superior del majano se cubre con ramas y tierra para dificultar el acceso de los depredadores. Se presenta gráfico y fotografía:

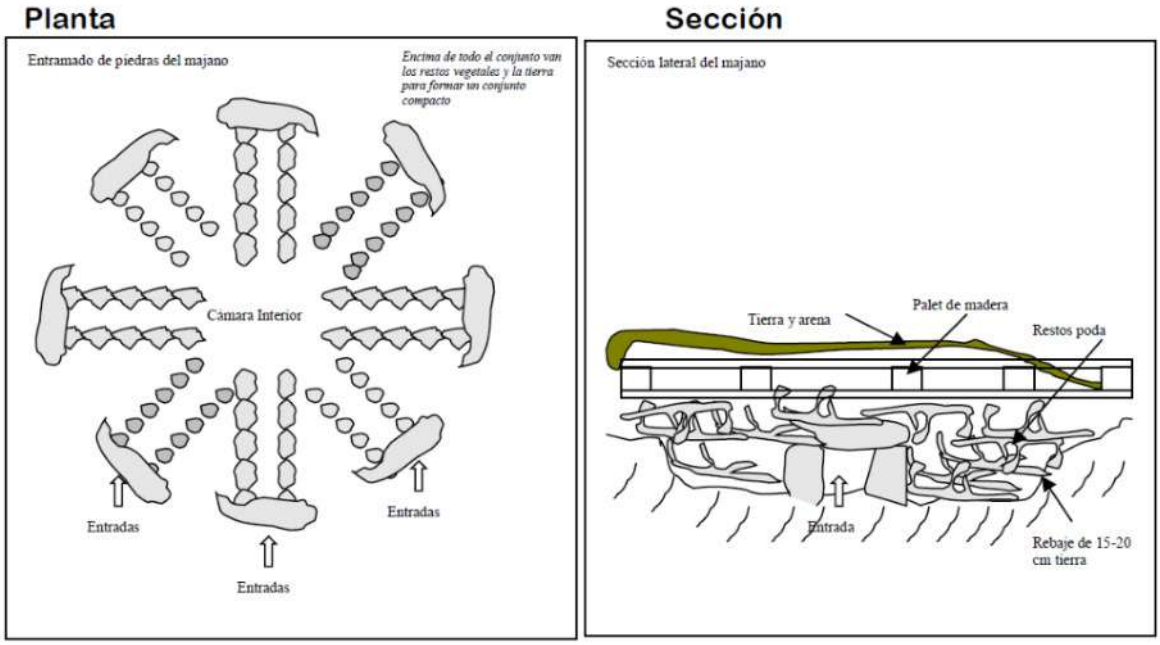


Figura 14. Planta y sección de un majano que combina piedra y palet de madera



Figura 15. Ejemplo de majano

Refugio de reptiles

Se procederá a la instalación de 6 refugios de reptiles, si bien será igualmente utilizable por micromamíferos, invertebrados, etc. El refugio constituirá en una acumulación de piedras de la zona en un agrupamiento de 2x2x1 metro y/o la colocación de ramas de suficiente porte (0,2 m de diámetro y 1,2 m de longitud). Se construirá a nivel de suelo nivelado y no se apisonará la base, con el fin de que el agua de lluvia que percole entre las piedras drene fácilmente en la tierra. Las piedras más gruesas se dispondrán en los pisos inferiores para dar estabilidad a la construcción y asegurar que queden oquedades suficientes entre ellas que puedan ser usadas por la fauna.



Figura 16. Ejemplo de refugio de reptiles

Posaderos

Otra de las medidas propuestas es la colocación de 3 posaderos para la avifauna, especialmente para las rapaces. Se colocarán en el entorno de la zona de siembra, facilitando de esta forma el acceso de las rapaces a las diferentes presas.

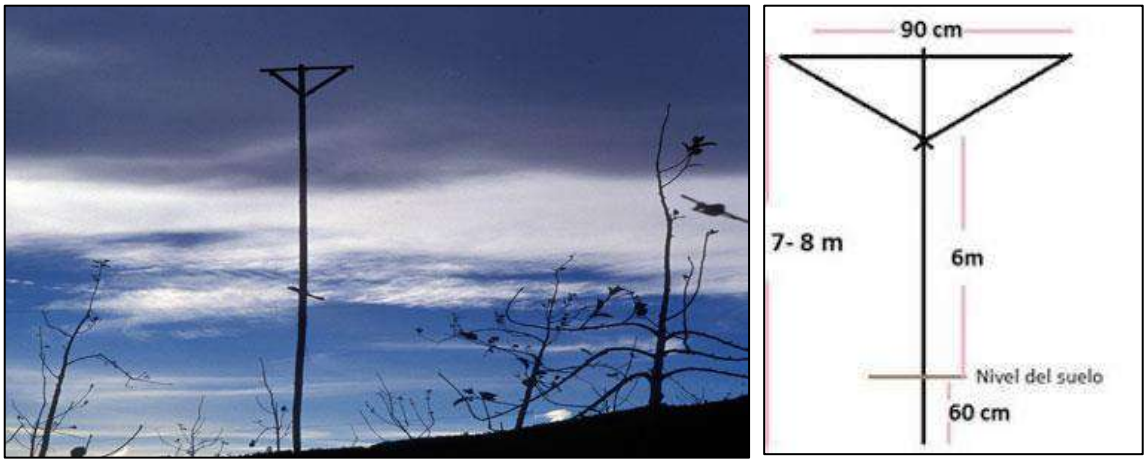


Figura 17. Ejemplo y esquema de posadero para rapaces

Nidos

Se llevará a cabo la instalación de 11 cajas nido con objeto de favorecer la cría del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Estas cajas nido serán compatible con la lechuza común (*Tyto alba*) y/o la carraca (*Coracias garrulus*).

Las dimensiones de las cajas nido son 36 x 48 x 35 cm y están fabricadas con madera de pino tratadas con aceite de linaza para aumentar su durabilidad.



Figura 18. Modelo de casa nido para cernícalos.

Los nidos deberán instalarse sobre postes de madera, a una altura mínima de 4 metros del suelo.

Asimismo, se instalarán otras 11 cajas-refugio para quirópteros en las masas forestales próximas y así potenciar las densidades de estas especies en la zona. Las cajas serán de la marca SCHWEGLER, modelo 1FF, como medida para aportar refugios artificiales a murciélagos arborícolas y fisurícolas. Estas cajas no son útiles para las especies cavernícolas.



Figura 19. Caja refugio marca Schwegler, modelo 1FF

Finalmente, se instalarán 22 casas para insectos, construidas en madera tratada, para prolongar la vida útil de la misma. Se colocarán en árboles o en los posaderos.



Figura 20. Ejemplo de modelo de casa para insectos

Charca para anfibios

Se creará una charca artificial que tendrán un gran beneficio para los anfibios en particular, pero para todos los vertebrados terrestres en general, sobre todo si se llevan a cabo teniendo en cuenta algunas consideraciones específicas, como las siguientes:

- Dotarlas de una estructura natural, es decir, que dispongan de una zonificación en la que haya una zona de playa, una zona somera y una parte más profunda.
- Proveerlas de una orla de vegetación natura, propia de zonas húmedas.
- Con objeto de diversificar los hábitats de las zonas húmedas es necesario crear zonas emergidas o islotes en la lámina de agua, los cuales van a constituir zonas de refugio para las especies ligadas a este medio.
- Dotarlas de unas dimensiones adecuadas de forma que la superficie de las mismas sea de aproximadamente 25 m^2.
- El nivel de agua de la charca será repuesto en el periodo de estiaje mediante camión cuba.
- La charca se situará cerca de zonas húmedas (arroyos existentes) y vegetación (existente o a plantar).



Figura 21. Ejemplo de charca

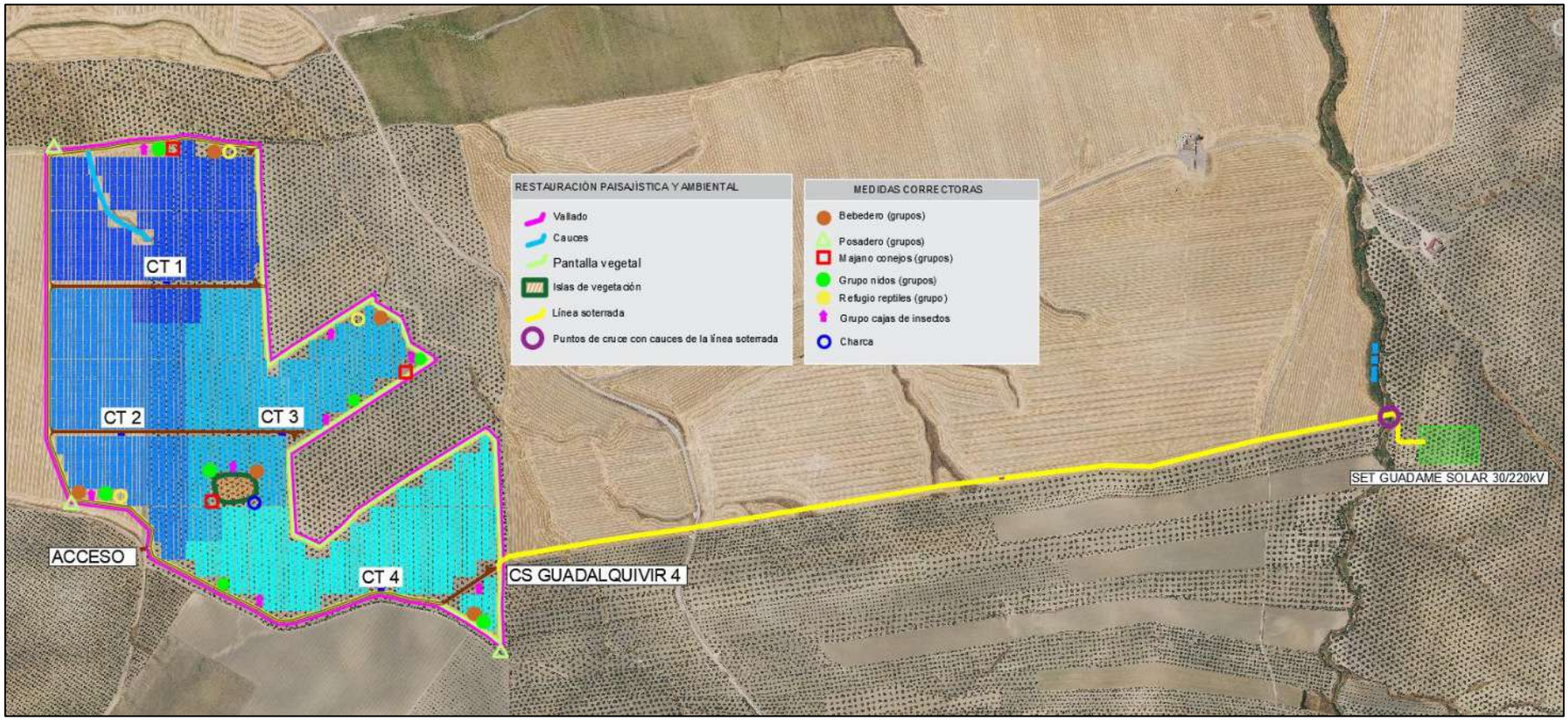


Figura 22. Medidas correctoras

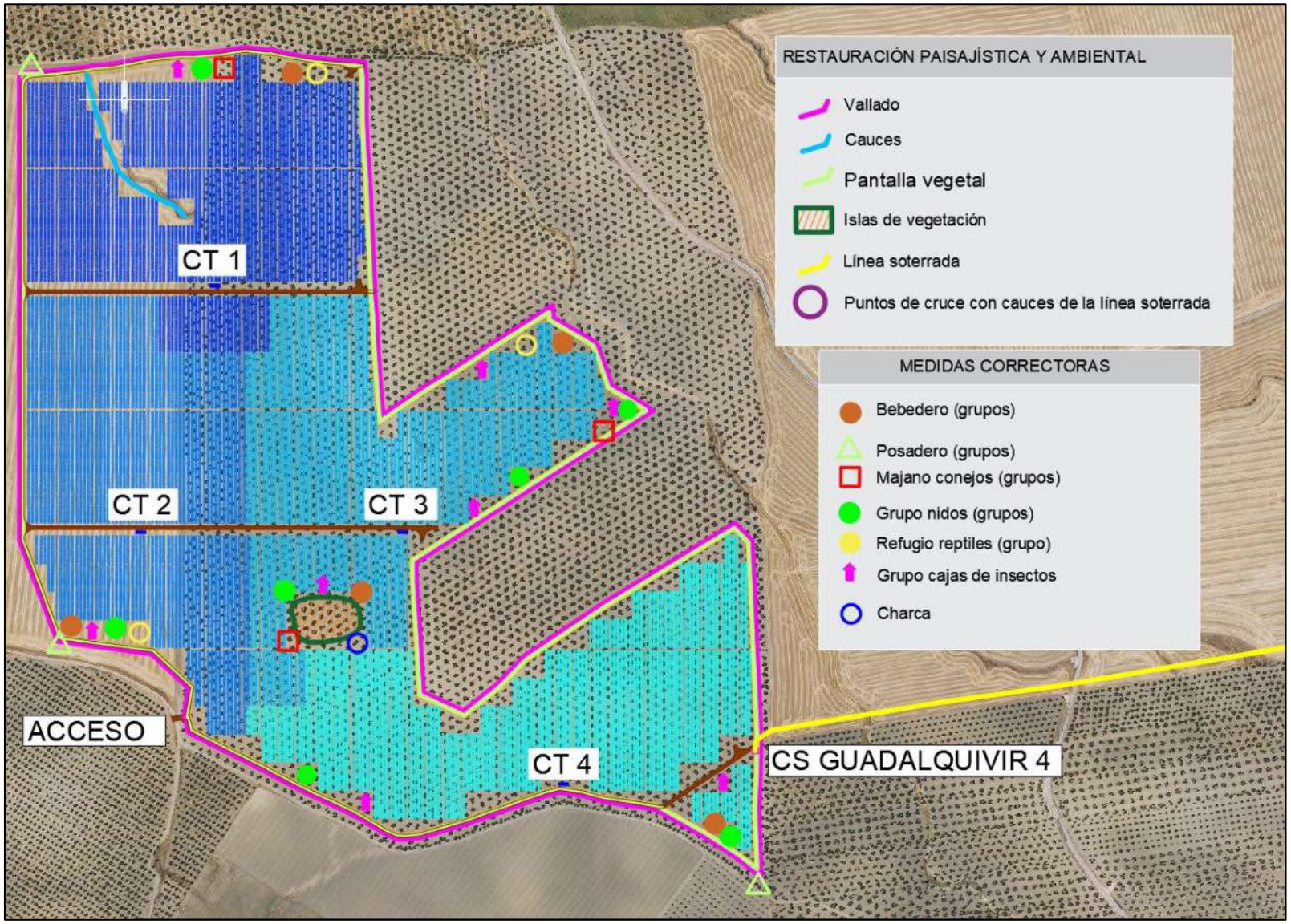


Figura 23. Detalle de medidas correctoras

2.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se incluyen una serie de medidas compensatorias encaminadas a la mejora del hábitat de las especies esteparias en otros terrenos fuera de la PSFV Guadalquivir 4.

2.2.1 MEDIDAS CULTURALES DE GESTIÓN AGRARIA

Orientadas a mejorar las condiciones del hábitat de especies esteparias en otros lugares de interés (incrementar la superficie de barbecho verde, cultivos y pastizales mejorantes, fomento cultivos de leguminosas, retraso de la fecha de la cosecha, creación de franjas periféricas multifuncionales, mantenimiento de los rastrojos, disminución y sustitución de los productos fitosanitarios por otros más selectivos y de baja toxicidad para la fauna, etc.). La aplicación de este tipo de medidas culturales de gestión agroambiental se considera fundamental.

Se contemplan dos tipos de medidas compensatorias:

- **Medidas Básicas**. Se consideran acciones preferentes. Se aplicarán preferentemente en una superficie equivalente a la ocupada por el PSFV, siempre y cuando lo permita la cuantía económica de compensación calculada.
- **Medidas Accesorias o Complementarias**. A desarrollar puntualmente dentro de áreas donde se ejecutan las básicas o en otras zonas.

Con carácter general orientativo, en las tierras de compensación se proponen cuatro hojas de cultivos a implantar en una misma campaña agrícola:

- **Barbecho en verde:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
- **Cultivos de leguminosas:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
  - El sumatorio de barbechos y leguminosas no podrá ser inferior al 30% ni superior al 50%.
  - El remanente (entre un mínimo del 50% y un máximo del 70%) se dedicará a: Sembradura de cereales
- **Otros cultivos como**, por ejemplo, girasol.

2.2.2 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Se podrán implantar otras medidas compensatorias adicionales en función de la evolución de las medidas compensatorias del proyecto ya en marcha. Entre estas medidas adicionales se encuentran las siguientes:

- Construcción de primillares en edificaciones del entorno. De igual forma, si se detectan colonias de esta especie en cortijos u otras edificaciones en riesgo de derrumbamiento, se podría proceder a la corrección de dichas estructuras o al mantenimiento o reposición de aquellas cajas-nido que se encuentren en mal estado. Esta misma medida podría aplicarse a cajas-nido o tejas-nido y adecuaciones para especies que puedan resultar afectadas como lechuza, carraca, autillo, mochuelo o quirópteros.
- Creación o corrección de balsas, pozos o abrevaderos en el entorno del proyecto. Estas estructuras son lugares de mortalidad por ahogamiento y, por otra parte, pueden ser lugares de biodiversidad y de proporción de recursos tróficos. La corrección y construcción de estos lugares, especialmente balsas de riego, puede suponer un aumento de la biodiversidad.
- Cualquier otra medida propuesta orientada a la mejora de la calidad de hábitats y conservación de las especies de fauna y flora afectadas

2.2.3 PRESUPUESTO

El presupuesto se ajustará a lo que dicte la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba tras la resolución de la Autorización Ambiental Unificada.

3 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El presente plan tiene como objeto desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos de la Planta Solar Fotovoltaica una vez que ésta finalice su vida útil.

Ese apartado constituye un resumen del Anexo ANEXO VII: PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizada la vida útil de la planta, ésta será completamente desmantelada en un plazo establecido de acuerdo con el Programa de Desmantelamiento y Restauración elaborado por el promotor y aprobado por la Administración.

Entre los objetivos de este plan destacan los siguientes:

- Garantizar que se mantenga la riqueza de la biodiversidad de la zona taras el fin de la actividad.
- Conseguir una reutilización o reciclado de todos los materiales desmantelados/retirados.
- Minimizar al máximo la posible contaminación y/o afección que puedan provocar las actividades de desmantelamiento sobre los factores del medio.

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se diferencian diferentes etapas o líneas de actuación.

Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desmantelamiento de los paneles, vallado, transformadores e instalaciones auxiliares.
- Restitución de los nuevos viales internos.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.
- Desmantelamiento del vallado y del CCTV.
- Desmantelamiento de las oficinas o zonas auxiliares, así como, los centros de transformación.

Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo.

- Labores de revegetación.

Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

Etapa 4: Actuaciones para la mejora de la biodiversidad.

NOTA: Es necesario indicar que los terrenos, una vez vuelvan a su estado original tras el desmantelamiento, se destinarán a usos agropecuarios.

3.1 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

3.1.1 DESMANTELAMIENTO DE LOS PANELES, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, VALLADO E INSTALACIONES AUXILIARES (OFICINAS O SIMILARES).

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Una vez desmontados, se procederá a almacenarlos para ser posteriormente transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos. También se desmantelarán las diferentes estructuras soporte.

Por otro lado, se procederá a la retirada de los centros de transformación, y al picado y extracción de la losa de hormigón, que le sirve de cimentación. Posteriormente, se llevará acabo el relleno de la excavación sobre la que se alojaba la cimentación y como última capa se extenderá tierra vegetal.

Asimismo, se procederá a la retirada de los módulos de oficina, contenedores marítimos y cualquier estructura auxiliar que pudiera existir, tales como fosas sépticas, depósitos de agua, etc. En caso de que existiese cimentación para alguna de estas estructuras, se procederá al picado, retirada a planta de reciclaje y relleno, utilizando como última capa tierra vegetal.

Por último, se procederá al desmontado de la malla metálica y de los postes de tubo de acero reforzado y galvanizado que constituyen el vallado perimetral del parque fotovoltaico extrayendo los tacos prismáticos de hormigón en masa, gestionando cada residuo según su naturaleza. De la misma forma se procederá con los postes de las cámaras de vigilancia.

3.1.2 RESTITUCIÓN DE LOS VIALES

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos de la planta, también los requeridos para el acceso a las instalaciones. El terreno habrá sufrido una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia de la PSFV.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra vegetal.

3.1.3 RETIRADA DEL CABLEADO SUBTERRÁNEO, RESTAURACIÓN DE ZANJAS Y DESMONTAJE DE ARQUETAS

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. También se incluyen en este apartado el desmontaje de todo el CCTV y la retirada de arquetas, ya sean de plástico, hormigón o de obra de fábrica de ladrillos.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

Una vez extraído todo el cableado se procederá a cubrir las zanjas y como última capa se utilizará tierra vegetal.

3.2 RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola y por tanto con cambio de cultivo anual, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad del esparcimiento de semillas silvestres para acelerar que aflore la vegetación en el terreno.

Se recuerda que el proyecto original prevé una serie de plantaciones, con una doble función: paisajística y fomento de la fauna. Estas plantaciones no deberán ser afectadas en la fase de desmantelamiento. Asimismo, la escasa presión que sobre la vegetación se haya llevado a cabo durante el funcionamiento de la actividad, mediante adecuadas prácticas (prohibición de herbicidas y del arado de la tierra) haya crecido una cubierta vegetal en determinadas zonas de la Planta con escasa utilización. Estas zonas, al igual que la pantalla vegetal, serán respetadas durante el desmantelamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, todas las excavaciones necesarias para la retirada de los elementos que componen la Planta, serán rellenadas con una última capa de tierra vegetal. El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra.

Todos los caminos y superficies que puedan haber sido compactadas durante la vida útil de la Planta, deberán ser descompactadas.

Se advierte que cualquier actuación de desmantelamiento que requiera la afección a la vegetación deberá ser estudiada detenidamente, evaluando la posibilidad de no desmantelar dicho elemento a favor de mantener la vegetación natural. Nos referimos a casos muy concretos como puede ser la retirada del cableado subterráneo.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis del suelo en aquellas localizaciones donde se hayan ubicado los centros de transformación, para confirmar que no exista contaminación del suelo por posibles escapes de aceite mineral dieléctrico. En caso de confirmar contaminación del suelo, se deberá proceder a una descontaminación del mismo.

3.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

El desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica generará los siguientes productos, entre otros:

- Módulos fotovoltaicos.
- Centros de transformación.
- Estructura metálica, vallado, postes diversos.

- Arquetas de plástico.
- Arquetas de hormigón.
- Zahorra.
- Hormigón de las losas de los centros de transformación.
- Casetas de oficinas, fosas sépticas, etc.
- Cableado.

Para todos los productos generados se buscará como primera opción alternativas de reutilización, en caso de que los elementos se encuentren en buen estado. Como segunda opción, muchos de estos productos pueden ser reciclados, especialmente, los metales y los módulos fotovoltaicos.

3.4 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD.

Todas las superficies con vegetación natural, bien por actuación concreta durante la construcción de la planta (pantalla vegetal, restauración de cauces, etc.) o bien por aquella que haya podido crecer durante la vida útil de la misma, deberá ser conservada.

4 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

La Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental contempla la necesidad de dotar el Estudio de Impacto Ambiental de un seguimiento que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras. El presente apartado del documento bajo la denominación de Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) dará cumplimiento al requerimiento de la Ley.

El PVA englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental y documentación adicional presentada (Adendas, etc.), así como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del mismo, consultas a las administraciones públicas competentes y afectadas y, posteriormente, en la Autorización Ambiental Unificada de tal manera que, por un lado, se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y el funcionamiento de las instalaciones proyectadas, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

El PVA es de obligado cumplimiento por todo el personal adscrito a las fases de construcción y de funcionamiento del proyecto, de manera que quede garantizada la efectividad de las medidas preventivas y correctoras establecidas para eliminar o mitigar los impactos ambientales detectados.

El PVA debe interpretarse como una asistencia técnica durante las fases que faltan por acometer en la implantación de las instalaciones proyectadas (construcción y operación y mantenimiento), de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer, tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El objetivo principal del PVA es definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes a redactar, la frecuencia y periodo de emisión. El PVA se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables y representativos del sistema afectado, recogidos en una secuencia temporal que abarque las diferentes fases de ejecución de la obra. La realización del seguimiento ambiental de las instalaciones proyectadas se basará en la formulación de indicadores que permitan estimar cuantitativa y cualitativamente el grado de realización de las medidas previstas y sus resultados.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de seguimiento, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados, la aparición de nuevas alteraciones, y la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso. Se valorará la necesidad de aplicar nuevas medidas correctoras adicionales.

El programa de vigilancia ambiental se divide en dos capítulos:

- PVA en la fase de construcción.
- PVA en la fase de operación y mantenimiento.

Las eventuales tareas de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y de la línea soterrada y centro de seccionamiento también contarían con el correspondiente PVA, solo que, al no poder preverse las circunstancias de ese desmantelamiento, no puede anticiparse ahora su contenido.

4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

4.1.1 OBJETIVOS

Los objetivos del PVA (o plan de seguimiento y control) son los siguientes:

- Establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el estudio de impacto ambiental y en la correspondiente Autorización Ambiental Unificada (AAU) emitida por el órgano ambiental.
- Posibilitar la detección y el control de impactos cuya predicción en la fase de proyecto es limitada.
- Articular y formular nuevas medidas correctoras adicionales si las ya aplicadas se consideraran insuficientes.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados reales obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.

Para cumplir con estos objetivos, se contempla la realización de las siguientes tareas básicas:

- Control permanente de las instalaciones durante la duración de las obras conforme a la frecuencia de inspecciones y dedicación definida en el propio PVA.

- Coordinación y contacto permanente con los contratistas, dirección facultativa, supervisores de obra y supervisor ambiental.
- Cuantificación efectiva de los impactos generados por las obras tras la aplicación de las medidas correctoras (impactos residuales).
- Identificación y definición de las medidas correctoras adicionales que se estimen necesarias para mitigar definitivamente los impactos ambientales detectados.
- Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la aplicación de las medidas descritas por el EIA, la Autorización Ambiental Unificada, el propio PVA y el resto de documentación ambiental, si la hubiera.
- Coordinación y verificación de la adecuada gestión de los residuos generados.
- Realización de informes de incidencias ambientales y adopción de medidas en caso de contaminaciones accidentales u otros incidentes.
- Realización de los seguimientos específicos que, en su caso, se requieran en la AAU y en el mismo PVA.
- Elaboración de informes periódicos y extraordinarios, además de informes de seguimiento de la obra, con la frecuencia exigida en la AAU.

4.1.2 EJECUCIÓN

•***Organización***

La vigilancia ambiental durante la fase de obras implica tanto a la parte ejecutiva de las mismas (técnicos de ingeniería y de construcción, supervisión de obra, y contratistas), como a la supervisión ambiental propiamente dicha, ambas supeditadas a la dirección del proyecto.

Entre ambas supervisiones existirá un flujo continuo de información, con autorización por parte de la dirección del proyecto. Así la supervisión de ingeniería y construcción informará a la supervisión medioambiental sobre la fecha de inicio de las distintas labores, la forma de ejecución de los trabajos, los problemas que surjan etc. Por su parte, la supervisión medioambiental comunicará la problemática especial que pueda presentarse en cada lugar en relación al trabajo a desarrollar y revisará el estado de las obras para detectar efectos no previstos, comunicando éstos a la vigilancia de la obra para que los identifique, los asuma y adopte las medidas precisas para corregirlos.

•***Equipo y responsabilidades***

El equipo técnico que tendrá distintas responsabilidades en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental estará integrado por las siguientes personas:

- Director de proyecto.
- Técnico de ingeniería.
- Técnico de construcción.
- Supervisor de obra.
- Supervisor ambiental
- Contratistas
- Equipo arqueológico

El trabajo a desarrollar por cada uno de ellos es el siguiente:

- Dirección de proyecto
    - Asegurar que la ejecución de la obra y del PVA se realizan de acuerdo con el propio PVA.
    - Transmitir a las partes implicadas (técnico de ingeniería, técnico de construcción, supervisión de obra y supervisor ambiental) todas las modificaciones que se pudieran producir en el desarrollo del proyecto.
    - Remitir los informes del PVA al órgano ambiental competente.
- Supervisión de ingeniería y construcción: técnico de ingeniería, técnico de construcción y supervisor de obra.
    - Coordinar con la supervisión ambiental el desarrollo de los trabajos, comunicando a ésta la planificación de labores (comprendiendo inicio, desarrollo y fin) en cada uno de los tajos, posibilitando que se realicen los trabajos previos necesarios, la determinación de zonas de paso limitado y se definan medidas complementarias si fueran precisas, etc.
    - Velar porque se respeten las medidas incluidas en el PVA durante la práctica de las actividades que están a su cargo, incluyendo las actuaciones y medidas

descritas en las especificaciones ambientales y procedimientos de trabajo correspondientes.

- Velar porque la supervisión de obra de las instalaciones se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el PVA.

- Supervisión ambiental: técnico de medio ambiente

  - Velar para que, a todos los niveles, se cumplan los principios y procedimientos medioambientales y más concretamente, las especificaciones medioambientales y el resto de consideraciones establecidas en el PVA.
  - Realizar los estudios y redactar los informes que le sean requeridos por la dirección de proyecto.
  - Verificar que las medidas preventivas y correctoras tomadas han sido eficaces y en su caso, proponer medidas complementarias.
  - Apoyar técnicamente a la parte ejecutiva de la obra, responsable de los trabajos, en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que se vayan planteando.

- Contratistas

  - Desarrollar todos los trabajos de acuerdo a los principios y procedimientos medioambientales establecidos, más concretamente, conforme a las especificaciones ambientales particulares que para este proyecto se elaboren y a los condicionantes específicos de la resolución de la AAU.
  - Aplicar las medidas preventivas y correctoras establecidas y aquellas medidas que se pudieran dictar a lo largo del desarrollo de los trabajos.

- Equipo arqueológico

  - Redactar el programa de protección del patrimonio arqueológico.
  - Establecer las medidas preventivas para evitar su afección.
  - Realizar la supervisión arqueológica de la obra civil.
  - Redactar la memoria final.

- Otros
    - En el PVA se incluirán las responsabilidades de otros equipos que pudieran estar implicados en el proyecto.

•Metodología del seguimiento

Durante la construcción de las instalaciones se realizará un control permanente de la obra en el que participarán, como ya se ha mencionado, un conjunto de técnicos con responsabilidades claras de cumplimiento de los compromisos.

Además, en todo caso, el control permanente se realiza también por parte del resto de miembros del equipo ejecutor del PVA.

•Controles a llevar a cabo en las instalaciones

Básicamente se llevarán a cabo dos tipos de controles durante la ejecución del PVA en la fase de construcción:

- Controles sobre el estado de los elementos ambientales que puedan verse afectados por las obras.
- Controles sobre distintos aspectos de las propias obras.

Para la realización de los controles se llevarán a cabo, por parte del equipo de vigilancia y seguimiento ambiental, estudios, muestreos y análisis sobre los distintos factores del medio y aspectos a vigilar, con el fin de cuantificar las actuaciones realizadas y afecciones detectadas. Se establecerá, por tanto, un sistema de controles basado en la comparación de las situaciones anteriores y posteriores a cada intervención, de forma que sea posible conocer la evolución de cada factor del medio o proceso susceptible de verse afectado en cada momento de la fase de obras.

Para facilitar las posteriores tareas de seguimiento y control ambiental de las obras, el Programa de Vigilancia Ambiental se estructurará en fichas, según las actuaciones que se efectúen en el tiempo, incluidas todas las medidas correctoras y protectoras exigidas en el Estudio de Impacto Ambiental, la Autorización Ambiental Unificada y cuantas se estimen oportunas. En dichas fichas se recogen los siguientes datos:

- Objetivo.

- Actuación a llevar a cabo.
- Lugar de inspección.
- Parámetros de control y umbrales
- Periodicidad de la inspección.
- Medidas de prevención y corrección.
- Documentación.

•***Calidad Atmosférica***

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afecta a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia aumenta ya debido a la cercanía masas arbóreas y cultivos, pudiendo generar un efecto negativo sobre los vegetales y fauna del entorno de la zona de obras.

Una de las medidas de protección más comunes es la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo cual permite el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo.

Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes.

Por otro lado, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población y, en general, para el entorno. No suele ser un efecto importante dada la baja densidad de maquinaria en las obras, pero debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables. La actual normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento.

CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS
Objetivos
Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debida a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de las zonas o áreas con mayor densidad de vegetación, así como su acumulación en hojas. Se controlará la ejecución de riegos en los caminos de acceso a las obras. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbano, se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje en su obtención. Se vigilará el correcto tapado de la caja de los camiones que transporte materiales pulvurolentos.
Lugar de Inspección
Toda la obra, en particular el entorno de las y áreas con vegetación y cultivos, así como los camiones de transporte.
Parámetros de control y umbrales
Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación: no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en cultivos. 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 época de sequía.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.
Medidas de prevención y corrección
Riegos o intensificación de los mismos en zona de obra y accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas. Obligación del tapado de la caja de aquellos camiones que no hayan cumplido con la medida.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes mensuales, adjuntando si fuera necesario plano de localización de áreas afectadas, así como lugares donde se estén llevando a cabo los riegos.

Tabla 3. Control emisión partículas y polvo

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR GASES
Objetivos
Asegurar un mínimo de calidad atmosférica en el entorno de la obra.
Actuaciones
Se llevará a cabo un control de las siguientes medidas: – Toda la maquinaria dispondrá de la ITV, la cual se exigirá antes de la entrada en los límites de la obra. – Conducción y manejo sostenible de la maquinaria (evitar aceleraciones, planificar recorridos, etc) – Control de emisiones de evaporación del depósito de combustible y cualquier almacenaje de sustancias – Control de la correcta puesta a punto y mantenimiento de la maquinaria
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente la maquinaria y las zonas auxiliares (depósito de gasoil, etc)
Parámetros de control y umbrales
Evidencia significativa de contaminación por gases u olores.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
Llevar un listado de la maquinaria y elementos capaces de producir gases, las medias llevadas a cabo y las correcciones propuestas.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes mensuales.

Tabla 4. Control contaminación por gases

•***Niveles sonoros***

Durante toda obra tienen lugar operaciones que generan un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre la población próxima a las mismas y a la fauna de su entorno.

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes próximos a las obras, así como molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas del entorno y, de forma especial, de aquellas que se encuentren en estado de regresión. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras se debe a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. Para evitar el empleo de maquinaria excesivamente ruidosa por encontrarse en mal estado, es posible realizar algunas actuaciones de vigilancia.

Los niveles sonoros generados por las obras son de muy compleja composición, interviniendo una multiplicidad de fuentes emisoras, que imposibilita su modelización matemática. Por ello, para controlar que los niveles acústicos son aceptables, es preciso un seguimiento durante la obra, realizando mediciones mediante equipos específicos.

CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA
Objetivos
Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.
Actuaciones
Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de niveles acústicos de la maquinaria: mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Decreto 6/2012.
Lugar de Inspección
Parque de maquinaria y zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 6/2012.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección mensual por norma general, que aumentará a semanal según la intensidad de las obras y la presencia de maquinaria.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
Documentación
Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos en el informe mensual.

Tabla 5. Control niveles acústicos maquinaria

- ***Hidrografía y calidad de las aguas***

Las principales alteraciones que se producen durante la fase construcción suelen deberse a los movimientos de tierras.

Durante las obras puede darse afección a vegetación de ribera. Esta alteración supone un efecto indirecto sobre la red de drenaje natural, por la influencia de esta vegetación ripícola en la dinámica fluvial y el régimen de circulación de las aguas, evitando su desbordamiento. Una de las medidas de protección comúnmente utilizada es el jalonamiento de las riberas de forma que se impida la circulación de maquinaria por las mismas y, con ello, la destrucción innecesaria de dicha vegetación, si bien es muy escasa en el entorno de las obras.

Un segundo grupo de efectos negativos en esta fase de construcción, son los debidos a la posible afección a la calidad de las aguas generada por los movimientos de tierras, que pueden provocar aterramientos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de la maquinaria, que requieren un estricto control en obra.

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras cercana los cauces.
Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales del tramo del cauce en obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de contaminantes, cambios de colar en el agua…) Se realizarán análisis de aguas arriba y abajo de las obras.
Lugar de Inspección
Puntos del cauce donde en cada momento se desarrollen obras cercanas al mismo: - Vallado próximo a innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSMT con innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSM con el arroyo del Asno
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros que pueden verse afectados son, especialmente, temperatura, materias en suspensión e hidrocarburos de origen petrolero. El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección mensual por norma general que aumentará a semanal o diaria según se realicen obras en la cercanía del cauce y la intensidad de las mismas. - Vallado próximo a innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSMT con innominado afluente del arroyo de la Vega - Cruce de la LSM con el arroyo del Asno
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción (limitación del movimiento de maquinaria, tratamiento márgenes, barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación provisionales,...).
Documentación
Fotografías del estado del cauce. En caso de ser necesario análisis de calidad de las aguas, se incluirán los resultados en el informe mensual.

Tabla 6. Seguimiento calidad aguas superficiales

SEGUIMIENTO DE LOS FOSOS DE LAVADO DE HORMIGONERAS
Objetivos
Verificar el estado y número adecuado de fosos del lavado de canaletas de los camiones hormigonera.
Actuaciones
Inspecciones visuales de la ejecución de los fosos, controlando su localización y que queden perfectamente impermeabilizados. Una vez construidos se verificará su correcto funcionamiento y se realizarán inspecciones visuales para controlar el llenado de los fosos, evitando su desbordamiento.
Lugar de Inspección
Aquellos donde se contemple la ejecución de los fosos.
Parámetros de control y umbrales
Se verificará la ubicación, impermeabilización, llenado y presencia de otros materiales o sustancia. No se permitirá: – La ubicación de fosos en zonas no adecuadas (cercanas a los cauces, vegetación, etc). – El rebosado de los fosos. – La presencia de otros materiales o sustancias distintas al hormigón
Periodicidad de la inspección
La inspección será como mínima mensual aumentándose a diaria en las fases de la obra que requieran de hormigonado y tras episodios lluviosos intensos.
Medidas de prevención y corrección
En caso de llenado del foso se tapará antes del rebosado del mismo. Si se detectan sustancias o materiales distintas al hormigón, se procederá a la limpieza del foso.
Documentación
Fotografías del estado de los fosos operativos y, en caso necesario, plano con la ubicación de los mismos.

Tabla 7. Seguimiento fosos de lavado de hormigoneras

- ***Suelos***

El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras. Su ocupación física es inevitable, sin embargo, el material que forma el primer horizonte de estos suelos puede recuperarse, y se ha diseñado el reextendido de tierra en toda la parcela de ocupación de la Instalación.

Por otro lado, durante las obras pueden producirse otra serie de efectos sobre los suelos como la alteración y compactación, como resultado de la circulación de la maquinaria ejecutante de las obras; contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones y aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación. La minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra.

Las actuaciones de vigilancia relativas al control del movimiento de maquinaria y al manejo de los residuos generados en obra son similares a las que es necesario plantear para la protección de otros recursos, como las aguas o la vegetación.

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.
Actuaciones
Antes del inicio de las obras se señalará en plano y se balizará aquellas zonas donde no podrán llevarse a cabo ningún tipo de actividad.
Lugar de Inspección
Zonas balizadas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así coma 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 excluida.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las Obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si ésta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.
Documentación
Fotografías y cartografía con las zonas de exclusión.

Tabla 8. Control de la alteración y compactación de suelos

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de la calidad del suelo de los terrenos ocupados directamente por las obras.
Actuaciones
En caso de instalación de un depósito de gasoil, además de su legalización pertinente, deberá instalarse en una zona llana y pavimentada, dotada de las medidas de seguridad ante posibles vertidos. En la zona de instalaciones auxiliares prevista se habilitará una zona adecuada para el aparcamiento de la maquinaria y caseta de gestión de residuos peligrosos, favoreciendo así la gestión de los posibles escapes y derrames de líquidos. Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos. El mantenimiento de la maquinaria deberá realizarse en talleres externos. En caso de no ser posible dicha opción, se realizará en la zona pavimentada, extremando la precaución de recoger cualquier goteo de sustancias contaminantes. En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón para su posterior utilización en el mortero o traslado a vertedero de inertes una vez seco el residuo. El almacenamiento de materiales ferrosos debe ser realizado en pilas sobre bases de madera. Se llevará a cabo un acopio de la tierra vegetal existente en la parcela. La gestión de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que en aportes posteriores de tierras vegetales representa. El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente en caballones cuya altura máxima no superará los 1,5 metros, de esta forma se mantienen las condiciones aeróbicas y se evita la compactación del suelo. La tierra vegetal será usada para la formación de las zonas verdes del sector. En caso de existir sobrantes de dicha tierra tras aplicarla en las zonas verdes, se hablará con propietarios y Ayuntamientos para buscarle un destino que genere una plusvalía ambiental (uso en otras zonas ajardinadas, agricultura, etc.) Las instalaciones auxiliares deberán contar con un Spill Kits, compuesto por material absorbente genérico para suelo terrizo, absorbente genérico para pavimento, calcetines de contención, material para neutralización de líquidos inflamables (carbón activo o similar). Además, deberá contar con extintor, con todos los EPI´S necesarios (guantes, mascarillas, etc) y copia de todas las Fichas de Seguridad utilizadas en la obra. En caso de producirse un vertido, se seguirá el siguiente Protocolo en caso de fuga o derrame de sustancias peligrosas:
Lugar de Inspección
Zona de desarrollo de las obras.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la presencia de manchas o posibles vertidos al suelo.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO
Será umbral inadmisible la presencia de excesivas manchas por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad prohibida que pueda contaminar el suelo.
Periodicidad de la inspección
Mensual.
Medidas de prevención y corrección
En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las Obras, procediéndose a la limpieza inmediata del suelo.
Documentación
Fotografías y cartografía con las zonas de exclusión.

Tabla 9. Control de la contaminación del suelo

CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS
Objetivos
Evitar la excesiva erosión del suelo.
Actuaciones
En función de la implantación final del proyecto, se controlarán los procesos erosivos antes de la puesta en funcionamiento de la planta. Estas actuaciones pueden ser: - Protección de los taludes que puedan generarse. - Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas. - Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.). - En caso necesario, se pueden llevar a cabo cunetas en los caminos que recojan las aguas pluviales, con el objeto de conducir las aguas hacia los desagües naturales. - Se estudiará la incorporará una franja de escollera para retener los sólidos en suspensión y reducir la velocidad del agua, antes de la salida de la planta de las aguas de escorrentía.
Lugar de Inspección
Todos aquellos que puedan generar erosión.
Parámetros de control y umbrales
En función de los procesos erosivos detectados durante las obras.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones mensuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso necesario, se intensificarán las medidas contra la erosión.
Documentación
Informe mensual.

Tabla 10. Control de los procesos erosivos

Flora y vegetación

Para evitar afecciones mayores de las necesarias, debidas fundamentalmente al movimiento incontrolado de maquinaria y a la creación de accesos e infraestructuras auxiliares, es necesario realizar un seguimiento en obra, protegiendo si fuera necesario las zonas singulares botánicamente.

Una de las medias del proyecto es la restauración paisajística del contorno de la Instalación, con el objetivo de integrarla paisajísticamente. Para lograr los objetivos que persigue esta medida es necesaria la aplicación de un sistema de control que garantice la correcta evolución de la vegetación en el tiempo. Debe considerase que una incorrecta ejecución de estas medidas supondrá un fracaso en la corrección de los impactos que se pretende.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras, solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que, en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
Objetivos
Evitar la afección a la vegetación natural.
Actuaciones
Una primera medida preventiva para minimizar el efecto de la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre la vegetación y la fauna es reducir el área afectada a lo imprescindible. Para ello es necesario que durante la fase de replanteo los lugares de ubicación de placas estén bien señalizados, así como los viales de acceso a la zona de obras, la ubicación del parque de maquinaria y los puntos de acopio de material. Es imprescindible que los operarios se ajusten a la señalización para que esta medida sea efectiva. La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal. En caso de procederse a la poda de ramas que interfieran con la ejecución del vallado, se realizará con motosierra o tijera podadora y se aplicarán cicatrizantes en los cortes. La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación. En este sentido, es muy recomendable ejecutar el vallado en las primeras etapas de la construcción, para limitar el movimiento de la maquinaria. Para evitar la acumulación de polvo en la vegetación como consecuencia del trasiego de vehículos y maquinaria pesada se procederá al riego periódico de los caminos, para minimizar el polvo en suspensión, y al lavado directo de las plantas con agua a presión. En caso de acumulación de polvo en las hojas de la vegetación limítrofe, se recomienda su lavado con agua a presión. Protección de los ejemplares en las parcelas aledañas. Antes del inicio de las operaciones que puedan suponer riesgo para los ejemplares y cultivos aledaños, se acortarán las ramas que estorben al movimiento y circulación para evitar su desgarro. También se puede atar y subir las ramas si el paso de maquinaria lo requiere y el gálibo no es excesivo. No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones. Jalonamiento temporal de toda la vegetación de interés que deba protegerse, limitándose el movimiento de maquinaria en el entorno de la misma. El jalonamiento deberá ser visible para todos los trabajadores, manteniéndose durante todo el tiempo de duración de las obras. El uso de herbicidas estará prohibido. Durante la fase de movimiento de tierras se retirará la tierra vegetal y mantenerla para las posteriores tareas de revegetación de las zonas afectadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica. Hay que tener en cuenta que la tierra vegetal es un suelo fértil originado en la zona y que, por lo tanto, contiene gran cantidad de semillas de las especies presentes en la región. Ello permitirá la regeneración

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN
natural de la vegetación en un intervalo de tiempo más corto y facilitará las labores de revegetación. Esta tierra vegetal será mantenida durante toda la fase de construcción hasta su extendido.
Lugar de Inspección
Área de implantación de la planta solar fotovoltaica y sus infraestructuras.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas, detectando eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras. Igualmente, se vigilará el correcto estado del jalonamiento.
Periodicidad de la inspección
Mensual, aumentando la frecuencia si se detectasen incidencias.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase daños a ejemplares se intentará su reparación en el menor tiempo posible. Se repondrá el jalonamiento temporal en caso de detectarse daños al mismo o el trasplante de ejemplares.
Documentación
Fotografías, cartografía (en su caso) e informe mensual.

Tabla 11. Protección de la vegetación

VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA INCENDIOS
Objetivos
Establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse.
Actuaciones
Previo al inicio de las obras, se determinarán los modelos de combustible presentes en la zona y se estimarán los índices de peligro de incendios. En función de estos datos, se propondrán las épocas en las que podría resultar más conveniente la aplicación de medidas protectoras contra incendios y en las que deberían extremarse las precauciones en las actividades que puedan generar chispas, susceptibles de desencadenar un fuego. Se verificará la presencia de medios de extinción en obra.
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente las zonas próximas a masas vegetales.
Parámetros de control y umbrales
Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre junio y septiembre.
Periodicidad de la inspección
Por lo general será mensual y aumentará a diaria durante periodos estivales o durante la realización de obras cerca masas vegetales con riesgo de incendio.
Medidas de prevención y corrección
Como medida protectora, se debe disponer en obra de un camión cuba y otros equipos de extinción, para controlar rápidamente o incluso extinguir los focos que pudiesen aparecer. En las zonas de acopio de sustancias químicas se dispondrá de al menos un extintor.
Documentación
Los resultados de la determinación de modelos de combustible y del índice de peligro de incendios se reflejarán en el primer informe mensual.

Tabla 12. Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios

RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA
Objetivos
Mejorar la integración paisajística de la instalación mediante plantaciones en zonas indicadas en cartografía.
Actuaciones
Se controlará la ejecución de las plantaciones: - Zonas designadas - Calidad, tamaño y estado fitosanitario de las plantas. - Riegos y tratamientos culturales en caso necesario - Reposición de marras hasta la puesta en funcionamiento de la planta.
Lugar de Inspección
Zonas designadas para las plantaciones.
Parámetros de control y umbrales
No serán aceptables características distintas a las especificadas en documentación contractual (AAU, Plan de Conservación, etc).
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
En función de las incidencias, se tomarán las medidas oportunas.
Documentación
Fotografías, cartografía e informe mensual.

Tabla 13. Control de la restauración paisajística

- ***Fauna***

Las obras de instalación pueden tener un efecto notable sobre las comunidades faunísticas. Para minimizar las afecciones, es imprescindible un adecuado análisis de estas interacciones, desarrollado en el Estudio de Impacto Ambiental, y que será la base para articular las medidas y controles oportunos.

El efecto más directo durante las obras es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. A este respecto solo cabe verificar que las afecciones son las estrictamente necesarias, y que se procede a la restauración de las zonas ocupadas temporalmente.

Durante el desbroce y movimiento de tierras puede producirse una eliminación directa de individuos; en especial nidadas, camadas o puestas, ya que los ejemplares adultos pueden escapar ante una alteración de este tipo. Para evitar ese efecto, se plantean unas labores de control y vigilancia.

Las operaciones que originan un nivel de ruidos elevado, la emisión de polvo o las obras cercanas a cauces, tienen como consecuencia una alteración de las condiciones de los hábitats, que inciden de forma directa sobre la fauna. Estos efectos son especialmente importantes en hábitats donde se refugian especies amenazadas o en regresión y, en cualquier caso, en los periodos reproductivos. Para minimizarlos, se plantean unas medidas de control.

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA FLUVIAL
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras en zonas cercanas a cauces.
Actuaciones
Si existiesen poblaciones de animales terrestres singulares asociadas al medio acuático se realizarán muestreos para determinar su posible cría, evitando su afección en este periodo, y se localizarán las zonas de paso que precisen dispositivos específicos.
Lugar de Inspección
Tramos de cauce.
Parámetros de control y umbrales
Contaminación en las aguas, detección de especies singulares de fauna terrestre o de rastros derivadas de su actividad (huellas, deyecciones, comederos, madrigueras, etc.). Serán umbrales inadmisibles la presencia de muerta por causas imputables a las obras, y la desaparición de especies de fauna singulares debida a las acciones de la obra.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección previa al inicio de las obras para determinar las condiciones del medio en la fase preoperacional. El resto de inspecciones se realizarán con una periodicidad mensual.
Medidas de prevención y corrección
Si se alcanzan los umbrales expuestos se elaborará, con carácter de urgencia, un plan de corrección.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios. Si se superan. los umbrales se emitirá un informe puntual que incluya el plan de corrección

Tabla 14. Control de la afección a la fauna fluvial

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre la avifauna y la fauna terrestre presente en la zona de obras
Actuaciones
De forma previa a la ejecución de los desbroces se realizan las actuaciones señaladas en el Control de la eliminación directa de individuos. Asimismo, se realizarán las operaciones contempladas en el Control de los niveles acústicos de las obras. Se verificará que no se realizan desbroces u operaciones ruidosas en el período de cría de las especies singulares que puedan estar presentes en la zona (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, alzacola, sisón, águila perdicera). Periodo: principios de marzo a finales de julio. En caso de ser necesarios trabajos nocturnos, se notificará por escrito, debidamente justificado, estableciéndose la compatibilidad de estos trabajos con la protección de la fauna especialmente durante el ciclo reproductivo. Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés (especialmente de aguilucho cenizo). En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos. La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente. Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos. Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de la fauna. Mantenimiento de la vegetación natural del interior de las instalaciones. Mantenimiento de la vegetación ruderal y cultivos del interior de las instalaciones que no entre en conflicto con los paneles solares, con el objetivo de que sirva de refugio a fauna terrestre o avifauna (anidación en suelo). Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática. Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta. A este respecto, cabe indicar que no se prevé iluminación artificial y en caso de instalar cámaras de vigilancia, estás incorporarán tecnología infrarroja, que elimina la necesidad de iluminación. El vallado perimetral de la instalación fotovoltaica se llevará a cabo con una malla cinegética que permita la libre circulación de la fauna silvestre y que tendrá, conforme al artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía (Decreto 126/2017, de 25 de julio), las siguientes características:

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
- Las vallas de los cercados de gestión serán de tela metálica con una altura máxima de 210 centímetros y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno. - No se permite el asiento de la tela metálica sobre obra de fábrica ni la ampliación de la malla en la superficie y en el subsuelo mediante estructura alguna. En este sentido, no dispondrá zócalo ni sujeción al terreno alguna. - Su retículo deberá ajustarse indistintamente a los siguientes modelos: a) Con retículo mínimo de 300 centímetros cuadrados, teniendo la hilera situada a sesenta centímetros del borde inferior hacia arriba una superficie mínima de 600 centímetros cuadrados, con una dimensión mínima de lado de 20 centímetros. b) Con un número de hilos horizontales que sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por diez, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros, y estando los hilos verticales de la malla separados entre sí por 30 centímetros como mínimo. c) Con pasos de fauna (gateras) cada 100 metros a ras de suelo, construidos con material rígido, de dimensiones 40 centímetros horizontal y 50 centímetros vertical. d) Los cuadrados inferiores o más próximos al terreno tendrá una dimensión mínima de 30x30 cm. - Estará prohibida la construcción del cercado con alambre de espino o cualquier otro método que pueda producir un quebranto físico de los animales. Señalización del vallado perimetral mediante placas y otros elementos para visibilizarlo y evitar colisiones de fauna. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas, placas naturales o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y acabado mate, de 25x25 centímetros, instaladas cada cinco metros a diferentes alturas. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento. Con el fin de garantizar que las obras asociadas al soterramiento de la línea de evacuación 30 KV no afecten por atrapamiento a las especies de reptiles y anfibios propios de la zona, se colocarán pequeñas rampas hacía el exterior, con las características adecuadas para el paso de estos pequeños vertebrados, así como como su tapado durante el periodo nocturno o cuando no se esté desarrollando las obras. Una vez terminadas las fases de construcción e instalación de elementos, la mayoría de ejemplares de fauna, sobre todo las especies cinegéticas (que suponen casi exclusivamente los ejemplares de la zona) podrán volver a ocupar los terrenos. Las pequeñas rapaces tienen una excelente zona de campeo entre los módulos fotovoltaicos, dada la distancia existente entre los mismos. Dentro del PSFV se promoverá la instalación de elementos para promover la biodiversidad tales como bebederos, majanos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, etc. Las especificaciones de estas medidas se incluyen en el Plan de Actuaciones para la Conservación de la Biodiversidad.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras y su entorno inmediato
Parámetros de control y umbrales

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
El umbral de alerta estará determinado por las especies animales presentes en la zona y sus pautas comportamentales, que marcarán las operaciones compatibles y las limitaciones espaciales y temporales.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase una disminución en las poblaciones faunísticas del entorno se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones y las notificaciones de trabajos nocturnos se recogerán en los informes ordinarios

Tabla 15. Control afección a la fauna terrestre y avifauna

CONTROL DE LA ELIMINACIÓN DIRECTA DE INDIVIDUOS
Objetivos
Evitar la destrucción en nidadas, camadas o puestas durante la fase de construcción de las obras, en especial durante el desbroce y en actuaciones cercanas cauces.
Actuaciones
De forma previa al inicio de las labores de desbroce o de cualquier actuación cercana a cauces, se procederá a realizar un reconocimiento del terreno para detectar posibles nidadas (puestas o pollos) de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, para evitar su destrucción. La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el órgano competente.
Lugar de Inspección
Zonas donde se vayan a efectuar desbroces, desarbolados y siempre en actuaciones muy cercanas al cauce.
Parámetros de control y umbrales
No debe considerarse aceptable la destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una prospección intensiva de los terrenos de forma al inicio de las obras.
Medidas de prevención y corrección
En caso de existir en la zona a desbrozar nidadas o camadas de especies amenazadas, - deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con el Organismo responsable en la zona de la gestión y protección de los recursos naturales. Las puestas de anfibios y reptiles, en caso de detectarse, pueden trasladarse a zonas con similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.
Documentación
Los resultados de la prospección se reflejarán en el informe correspondiente, y en el informe final. En caso de existir nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas se emitirá un informe extraordinario que incluya el plan de actuación diseñado.

Tabla 16. Control de la eliminación directa de individuos

SEGUIMIENTO DE COMUNIDADES ANIMALES
Objetivos
Determinar la influencia de las obras sobre las comunidades faunísticas del entorno, y muy especialmente en las especies singulares.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales y se llevará un registro de la fauna.
Lugar de Inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
-
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse la regresión de alguna especie amenazada, se intensificarán las inspecciones de dicha especie, determinando la influencia exacta de las obras en la misma. Si ésta fuera clara, se plantearán limitaciones temporales en la ejecución de ciertas obras y, si fuera preciso, protecciones temporales frente al ruido.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se recogerán en los informes ordinarios. En caso de afección a una especie en concreto, se redactará informe extraordinario.

Tabla 17. Seguimiento de comunidades animales

CONTROL DE LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE FAUNA
Objetivos
Controlar que las medidas correctoras aplicables sobre la fauna y avifauna se implantan correctamente.
Actuaciones
Se controlará que las mencionadas medidas correctoras se implantan en número, calidad y localización adecuadas. - 11 bebederos - 6 majanos para conejos - 6 refugios para reptiles - 3 posaderos - 11 nidos para avifauna - 11 cajas-refugio para quirópteros - 22 casas de insectos - 1 charcas para anfibios
Lugar de Inspección
Toda la obra, especialmente en los lugares designados para la implantación de las medidas correctoras.
Parámetros de control y umbrales
No será admisible no colocar las medidas en número, calidad y localización.
Periodicidad de la inspección
Durante la compra de los elementos, planificación y de la instalación e instalación propiamente dicha.
Medidas de prevención y corrección
En caso de no poder localizar los elementos en el lugar designado inicialmente, se buscará otra localización idónea.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Tabla 18. Control de la implantación medidas correctoras de fauna

- ***Medio socioeconómico***

La ejecución de una obra como las que nos ocupa da lugar a una ocupación de terrenos, a menudo con algún uso productivo asociado, que supone una afección a los propietarios y en ocasiones a la economía local.

Un aspecto muy importante en las obras es su seguridad, para evitar accidentes tanto de los trabajadores de las mismas como de personas ajenas a ellas. Estos aspectos son objeto de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Por otro lado, las obras pueden ocasionar cortes de la red viaria pudiendo afectar a la permeabilidad territorial. El mantenimiento de esta permeabilidad, tanto durante la fase de construcción como una vez finalizadas las obras, resulta muy importante para evitar afecciones a la población y al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de una vigilancia y seguimiento.

También es muy frecuente la intercepción de diferentes servicios, como líneas eléctricas, telefónicas, de distribución de agua, saneamiento, gasoductos, etcétera. Al ser servicios básicos para la población, es preciso garantizar su reposición inmediata, En los principales servicios de suministro y evacuación, es muy raro que se produzcan cortes o molestias. No obstante, es recomendable un seguimiento, en especial cuando existen servicios menos notables, pero igualmente importantes, como acequias de riego o pequeños sistemas de distribución locales.

VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL
Objetivos
Verificar que durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos las carreteras, caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
Actuaciones
Se verificará la continuidad de las carreteras, caminos o sendas, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.
Lugar de Inspección
Todas las carreteras, caminos y sendas cortados por causa de las obras.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable la falta de continuidad en alguna carretera, camino o senda, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos las carreteras, caminos o sendas que puedan haber sido cortadas, así como sus eventuales recorridos alternativos.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse la falta de continuidad en alguna carretera, camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo, señalizándose adecuadamente.
Documentación
Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el informe mensual.

Tabla 19. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

SEGUIMIENTO DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
Objetivos
En su caso, verificar que todos los servicios que puedan verse afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de ésta, no será preciso realizar ningún control.
Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata.
Lugar de Inspección
Zonas donde se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones dependerán de la cantidad de servicios afectados.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
Documentación
Los resultados de estas inspecciones, si fueran precisas, se recogerán en el informe mensual.

Tabla 20. Seguimiento de la reposición de servicios afectados

- ***Recursos culturales***

Las obras proyectadas como las que nos ocupa puede afectar a yacimientos arqueológicos, vías pecuarias y caminos de importancia.

La afección al patrimonio arqueológico resulta más compleja de evitar, por la posibilidad de aparición de elementos de interés no conocidos. Sobre los yacimientos conocidos, y sus perímetros de cautela, se debe realizar un control y seguimiento para evitar su afección. Respecto a los yacimientos no conocidos, si la zona de obras se ubica en un área de potencialidad arqueológica, resulta necesario realizar un seguimiento durante la construcción, a fin de garantizar que no se afecta ningún elemento valioso y, si fuera el caso, retirar o documentar los posibles restos detectados.

CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Objetivos
Detectar la presencia de yacimientos no conocidos.
Actuaciones
Control del movimiento de tierras.
Lugar de Inspección
Todas las zonas de excavación y movimiento de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Si se produjera algún hallazgo importante, se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el la Consejería de Cultura.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento se realizará durante los movimientos de- tierras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su retirada o documentación, según marque el órgano competente
Documentación
Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación a la Consejería de Cultura, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica, en coordinación con el arqueólogo de la obra. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.

Tabla 21. Control de la protección del patrimonio arqueológico

PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias.
Actuaciones
Se estará en lo dispuesto en la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias, el Decreto 155/2018, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad de Andalucía y demás normativa de aplicación. Se controlará que se obtenga el seguro de responsabilidad para la vía pecuaria, así como el pago de la ocupación temporal. Siempre que sea preciso realizar alguna obra de conservación, reparación o de cualquier otra clase, que afecte a los terrenos de la vía pecuaria, el titular de la autorización deberá solicitar previamente el correspondiente permiso de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Córdoba de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía. Durante la actuación se cuidará de no dañar el suelo ni la vegetación circundante.
Lugar de Inspección
Tramos de vías pecuarias afectados: Vereda de Morente a El Carpio, Vereda de Bujalance a Pedro Abad
Parámetros de control y umbrales
Se vigilará la obra para verificar la no ocurrencia de posibles incidencias que dañen o afecten a las características de la vía pecuaria o que impidan el tránsito por la misma.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento se realizará durante el desarrollo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se produjese alguna incidencia, se procederá según marque el órgano competente.
Documentación
Informe mensual.

Tabla 22. Control de la protección de las vías pecuarias

- ***Paisaje***

Las principales afecciones al paisaje como consecuencia de las se deben a la eliminación de la cubierta vegetal, los movimientos de tierras, aspectos que han sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental, y en las que poco puede influir el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, aparte de garantizar que no se produzcan afecciones mayores de las previstas.

No obstante, en ocasiones, las obras precisan de una serie de instalaciones auxiliares u otras obras, no descritas suficientemente en el proyecto de construcción, y que son susceptibles de generar impactos sobre el paisaje.

Ejemplos de estas instalaciones son las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria: zonas de acopios, accesos no definidos con anterioridad al inicio de las obras.

Independientemente de otros controles o inspecciones que se realicen, en zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística, resulta recomendable adoptar una serie de medidas para minimizar la incidencia visual de estos elementos.

SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS
Objetivos
Minimizar la incidencia visual de las obras e instalaciones auxiliares no contempladas en el proyecto. Estas actuaciones no serán necesarias cuando todas las obras e instalaciones se recojan en el proyecto, o cuando estos elementos se sitúen en zonas de baja calidad y fragilidad paisajística o próximas a otros elementos similares ya existentes.
Actuaciones
Se definirá la ubicación de los elementos o instalaciones que por su altura o, dimensiones puedan tener una alta incidencia visual, en zonas donde su visibilidad sea lo más reducida posible. Periódicamente se comprobará que no existen elementos o instalaciones no previstas en áreas de alta visibilidad. Se dispondrá de contenedores apropiados para la recogida de residuos, que se ubicarán en un lugar poco visible y se producirá a la retirada periódica de dichos residuos evitando que permanezcan en el área de actuación. Se ha previsto que la superficie frontal de los módulos fotovoltaicos se someta a un tratamiento químico anti-reflectante, que evitará el riesgo de reflexión, o efecto espejo, lo que facilitará la integración visual de los paneles a media y larga distancia. Apantallamiento visual de la instalación mediante la implantación de una pantalla vegetal.
Lugar de Inspección
Zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística del entorno de las obras.
Parámetros de control y umbrales
No serán aceptables elementos muy visibles o que oculten vistas escénicas no previstos en el proyecto o al inicio de obras.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se hubiese modificado la localización de algún elemento o instalación, situándolo en zonas con vistas escénicas importantes o con una notable afección visual se procederá a su desmantelamiento.
Documentación
Fotografías y cartografía con la localización de elementos auxiliares.

Tabla 23. Seguimiento de la incidencia visual de las obras

- ***Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento***

Aparte de las actuaciones recogidas en el apartado anterior referidas al seguimiento y vigilancia de los distintos recursos del medio y las actuaciones de las obras que puedan afectarlos, existen una serie de actuaciones de carácter general, y que pueden tener repercusiones sobre distintos recursos.

Durante el replanteo de las obras puede delimitarse la zona de obras, evitando afecciones innecesarias.

La ubicación de zonas de instalaciones y parques de maquinarias debe seleccionarse de forma que sus afecciones al entorno sean lo menores posibles. Asimismo, es preciso controlar ciertas operaciones realizadas en estas zonas, susceptibles de dar lugar a afecciones, en especial a la contaminación de suelos y aguas.

Los accesos temporales a menudo se determinan en obra. Según los valores naturales y culturales de la zona de obras, pueden dar lugar a unos impactos no previstos, por lo que deben ser objeto de una vigilancia.

El movimiento incontrolado de maquinaria puede dar lugar a afecciones no previstas sobre el entorno, que pueden resultar muy negativas en determinadas zonas de la obra. Por ello es preciso realizar una vigilancia de este aspecto, y un seguimiento de las medidas protectoras establecidas.

Tras la finalización de las obras, es necesario el desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras, aspectos que precisan un seguimiento.

Como punto final y destacado aspecto que influye en todas las actividades de las obras, se subraya la conveniente gestión de todos los residuos producidos, especialmente los peligrosos, procurando una adecuada recogida selectiva de todos los producidos.

CONTROL DEL REPLANTEO
Objetivos
El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
Actuaciones
Se verificará la adecuación de la localización de las instalaciones a los planos incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas en la autorización ambiental.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras en especial en las zonas de mayor fragilidad. Asimismo, se verificará que todos los caminos de acceso y tramos subterráneos son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos singulares.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros de control serán los propios recursos valiosos. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.
Periodicidad de la actuación
Los primeros controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras. Además, se realizarán inspecciones permanentes (supervisor de obra) durante la obra e inspecciones en cada visita del técnico de medio ambiente responsable de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.
Documentación
Si fuese necesario realizar esta actuación, sus resultados se recogerán en el primer informe emitido.

Tabla 24. Control de replanteo

CONTROL DE CONTRATAS
Objetivos
Control del conocimiento de la Política Ambiental del promotor y de la resolución de la DIA, la AAU, así como del propio Programa de Vigilancia Ambiental. Formación ambiental a los mandos intermedios.
Actuaciones
Se verificará el conocimiento por los encargados de los diversos trabajos de las especificaciones medioambientales que les son de aplicación.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
Que se encuentre la documentación en obra. Incumplimiento de los principios y procedimientos medioambientales del promotor, de los condicionantes de la Autorización Ambiental Unificada y del propio Programa de Vigilancia Ambiental.
Periodicidad de la inspección
La inspección será continúa, especialmente cuando entren nuevas contrata.
Medidas de prevención y corrección
Volver a comunicar la política medioambiental, los condicionantes establecidos en la tramitación ambiental y el propio Programa de Vigilancia Ambiental.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 25. Control de contratas

LOCALIZACIÓN DE ZONAS DE INSTALACIONES Y PARQUE DE MAQUINARIA
Objetivos
Determinar las zonas susceptibles de alojar estas instalaciones, situándolas en aquellas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.
Actuaciones
Inicialmente se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial: – Cambios de aceite de maquinaria: Se comprobará que no se producen vertidos y que los aceites usados son gestionados según normativa. – Residuos urbanos. Se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado. – Residuos peligrosos: serán gestionados por un gestor de residuos peligrosos autorizados. Se guardarán comprobantes de su retirada. – Lavado de vehículos. Por lo general prohibidos, aunque en caso necesario se vigilará que se realice en zona de aparcamiento. La zona destinada al parque de maquinaria debería vallarse y delimitarse sus vías de acceso. – Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares deben ser restauradas una vez finalice las obras.
Lugar de Inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección todas las instalaciones auxiliares.
Parámetros de control y umbrales
Destino de sustancias contaminantes, residuos, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado.
Periodicidad de la inspección
Los controles se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada
Documentación
Los resultados de estos controles se reflejarán en el informe mensual

Tabla 26. Localización de zonas de instalaciones y parque de maquinaria

CONTROL DE ACCESOS TEMPORALES
Objetivos
Evitar afecciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental a consecuencia de la apertura de caminos de obra y accesos temporales no previstos en el proyecto.
Actuaciones
Inicialmente se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares. Periódicamente se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.
Lugar de Inspección
Toda la zona de obras y su entorno.
Parámetros de control y umbrales
No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se precisase algún acceso o camino no previsto, se analizarán las posibilidades existentes, seleccionando el que menos afecte al entorno, y se diseñarán las medidas para la restauración de la zona una vez finalizadas las obras.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una visita inicial, para comprobar la zona prevista para accesos, y visitas mensuales para controlar los previstos.
Medidas de prevención y corrección
En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
Documentación
La localización de accesos y caminos de obra se reflejará en el primer informe. Las conclusiones de esta actuación se recogerán en el informe final. Si se detectase algún incumplimiento, se recogerá en los informes mensuales. Si a consecuencia de la apertura de un camino no previsto se afectase alguna zona de alto valor natural o cultural se emitirá un informe extraordinario.

Tabla 27. Control de accesos temporales

CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.
Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de obras. Si en la zona existieran recursos naturales o culturales valiosos, debería jalonarse la zona de obra en sus proximidades, para limitar el movimiento de la maquinaria.
Lugar de Inspección
Se controlará toda la zona de obras, y en especial las zonas con recursos naturales o culturales valiosas.
Parámetros de control y umbrales
Como umbral inadmisible se considera el movimiento incontrolado de cualquier máquina de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.
Periodicidad de la inspección
Se realizarán con carácter mensual inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional, si fuera el caso.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes mensuales.

Tabla 28. Control del movimiento de la maquinaria

DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.
Actuaciones
Antes de la firma del final de obra se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.
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.
Documentación
Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final.

Tabla 29. Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras

GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
Verificar la correcta gestión de los residuos producidos en la obra, así como su recogida selectiva.
Actuaciones
Se dispondrán contenedores para la recogida selectiva de residuos, así como una zona especial para los residuos peligrosos. Se vigilará que no existen residuos abandonados en la obra y que se depositan en los contenedores adecuados. Los residuos del mantenimiento de los centros de transformación, serán gestionados por un Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. Se vigilará el correcto mantenimiento de los transformadores, con el objetivo de evitar la generación de residuos o vertidos no contemplados por el mal funcionamiento de los mismos. Las medidas se segregación, almacenamiento, cumplimiento y recabo de la documentación oficial (DCS, etc.) descrita en el apartado de construcción, serán similares a las llevadas a cabo durante el funcionamiento de la Instalación. Como zona de almacenamiento de los residuos peligrosos se habilitará una caseta o similar, cubierta y con control de acceso. Deberá formarse al personal encargado de la gestión de los mismos. La zona deberá contar con todas las medidas de seguridad, extintor y procedimientos de actuación ante vertidos, así como las Fichas de Seguridad de todas las sustancias empleadas. Los aceites utilizados en las instalaciones serán carentes de PCB´s y PCT´s. En caso de mal funcionamiento de cualquier elemento de la instalación, se optará en primer lugar por su reparación, con objetivo de evitar la producción de residuos. En caso de no poder repararse, se sustituirá siempre la mínima parte, siempre y cuando seta técnicamente viable. En el caso delo módulos fotovoltaicos, si alguno queda fuera de uso por malfuncionamiento, se sustituirá sólo el módulo y no el panel entero.
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 abandonado en la obra o no vertido en el contenedor adecuado. Igualmente, no será aceptable el almacenamiento de residuos peligrosos superior a seis meses.
Periodicidad de la inspección
Mensualmente se revisará la correcta separación de residuos en los contenedores, documentación de residuos peligrosos y posibles residuos abandonados en la obra.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen residuos abandonados en la obra, se recogerán y depositarán en el contenedor instalado a tal efecto. En el caso de separación incorrecta de los mismos, se corregirá el error depositando el residuo en el contenedor adecuado. Si se superan los seis meses de almacenamiento máximo de residuos peligrosos, se procederá a llamar al gestor de residuos peligrosos para su retirada

GESTIÓN DE RESIDUOS
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe mensual.

Tabla 30. Gestión de residuos

4.1.3 EMISIÓN DE INFORMES

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental y la resolución de la Autorización Ambiental Unificada. En principio, y sin perjuicio de lo expuesto en los anteriores documentos, que prevalecerá en todo caso, se pueden plantear los siguientes informes:

- **Informe paralelo al acta de replanteo**: En este informe se recogerían todos aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras, y, en caso de ser necesario, la ubicación de campas de trabajo o zonas de acopios temporales. Asimismo, debería incluirse aquella documentación que la resolución de la Autorización Ambiental Unificada pudiera exigir de forma previa al inicio de las obras, y que no se encuentre incluida en el proyecto de construcción.
- **Informes ordinarios**: Se realizarán mensualmente reflejando los resultados e incidencias registradas de las inspecciones realizadas en el periodo anterior, un resumen de las medidas aplicadas y su grado de eficacia, así como todas aquellas no conformidades (con su solución correspondiente) y mejoras que se puedan detectar. Incluirá un reportaje fotográfico que refleje el avance de la obra, así como la implementación de medidas correctoras y cualquier tipo de imprevisto surgido. Incluirá además cartografía a la escala adecuada que se estime necesaria para la correcta comprensión del informe, que refleje en cualquier caso el estado tras las obras, las medidas correctoras adoptadas y su implementación en obra, las labores de restauración y/o recuperación y en definitiva cualquier información de carácter ambiental que pueda resultar necesaria y que resulte de interés para su inclusión en el informe. Este informe actuará como control interno de la vigilancia ambiental y en su caso podrá ser remitido a la administración ambiental si ésta lo demandara. Será elaborado por el técnico de medio ambiente responsable de la obra.
- **Informes extraordinarios**: Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Será elaborado por el técnico de medio ambiente responsable de la obra y estará referido a un único tema, no sustituyendo ningún otro informe.
- **Informe final de obra**: Se elaborará en paralelo al acta de recepción de la obra y aportará un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la

vigilancia y seguimiento ambiental de las obras. Contendrá las Especificaciones Técnicas para la operación y mantenimiento de la instalación y una propuesta de Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de funcionamiento del proyecto.

4.1.4 PERIODICIDAD DE LA VIGILANCIA

- Replanteo: Una visita inicial antes de la entrada de maquinaria, con el objetivo de evaluar ambientalmente los terrenos.
- Dos visitas mensuales por Técnico Ambiental, a incrementar en momentos puntuales: ejecución del vallado, movimiento de tierras, etc. Estas visitas tendrán como objetivo la evaluación de las medidas genéricas de contaminación atmosférica, aguas, suelos, gestión de residuos, afección a cursos de agua, vegetación, erosión, restauración paisajística, etc.
- Dos visitas mensuales por técnico de fauna durante todos los meses de duración de la obra. Estas visitas estarán centradas en la afección sobre la fauna y la implantación de las medidas correctoras y compensatorias sobre la fauna.

4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

4.2.1 OBJETIVOS

El programa de vigilancia durante la fase de funcionamiento tiene las siguientes funciones adicionales:

- Permitir la detección y control de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar tanto durante la fase de proyecto como de construcción, así como articular nuevas medidas correctoras complementarias, en el caso de que las ya aplicadas se estimen insuficientes.
- Constituir una fuente de datos importante, ya que en base a los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios.
- Llevar a cabo un seguimiento de la fauna.

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de revisión, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados. Su realización es de vital importancia ya que permitirá valorar la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso, cuantificar adecuadamente los impactos que genera la aplicación de las medidas

correctoras (impactos residuales) y, especialmente, porque permitirá detectar afecciones no previstas inicialmente. Como resultado de esta fase de seguimiento, de ser necesario, se adoptarán las medidas correctoras complementarias que sirvan para minimizar definitivamente los impactos ambientales que se detecten. Asimismo, la interpretación de los resultados aportará nuevos criterios para valorar la conveniencia o no de revisar y/o modificar los trabajos inicialmente previstos en el programa de vigilancia ambiental.

4.2.2 EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

El PVA durante la fase de funcionamiento no tiene una limitación temporal, ya que debe considerarse como un elemento más del mantenimiento ordinario de la instalación. La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento deberá desarrollar una serie de actividades, de tal manera que se garantice el mínimo daño ambiental posible.

El PVA durante la fase de funcionamiento deberá iniciarse a partir del momento en que finalizan las obras de construcción. Las actuaciones que necesariamente han de realizarse en esta fase del PVA se llevarán a cabo como mínimo durante el primer año de funcionamiento de las instalaciones.

Estas actuaciones tendrán por objeto determinar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas durante las obras de construcción.

Cuando sean detectadas posibles deficiencias o la eficacia de las medidas se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y establecerán los remedios adecuados mediante la propuesta de nuevas actuaciones para reducir los daños sobre el entorno.

El promotor contará con la colaboración de un equipo de supervisión ambiental, del cual deberán formar parte los técnicos especialistas en los distintos campos medioambientales necesarios para la realización de los controles

- ***Organización***

La vigilancia ambiental durante la fase de funcionamiento implica a todas las instancias que intervienen tanto en el mantenimiento de las instalaciones como en la supervisión ambiental propiamente dicha.

El promotor nombrará un responsable de la supervisión de las instalaciones en fase de funcionamiento que se hará responsable de la ejecución del PVA en esta fase.

- ***Equipo y responsabilidades***

El equipo responsable de la ejecución del PVA en la fase de funcionamiento de las instalaciones estará integrado por las distintas personas con las siguientes responsabilidades:

- Responsable de mantenimiento de las instalaciones: asegurar que se ejecuta el PVA en fase de funcionamiento; transmitir al responsable ambiental todas las indicaciones e informaciones necesarias para el ejercicio de su función; remitir los informes que correspondan al órgano ambiental competente.
- Responsable ambiental: velar para que la ejecución del PVA se realice de acuerdo con este documento, en coordinación con la administración competente; transmitir a los encargados de mantenimiento todas las instrucciones necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos; velar por la ejecución de las medidas correctoras adicionales que se definan durante la fase de funcionamiento; redactar los informes que sean pertinentes, salvo los informes de seguimiento de la incidencia de la línea eléctrica de evacuación sobre la avifauna, que serán redactados por el equipo especialista contratado a tal efecto.
- Especialistas en supervisión ambiental: llevarán a cabo aquellas tareas específicas que pueda encargarle el promotor por contempladas en el PVA en fase de funcionamiento, entre otras el seguimiento de la incidencia de las instalaciones sobre la avifauna; ejecutarán los controles necesarios y elaborarán los informes pertinentes.

- ***Frecuencia***

El control ambiental durante la fase de funcionamiento será permanente por parte del responsable de mantenimiento de las instalaciones. No obstante, se contemplan tareas específicas de inspección ambiental, a desarrollar por el especialista en supervisión ambiental, que se llevarán a cabo con **frecuencia bimensual** durante todo el funcionamiento.

Los controles de la incidencia sobre la fauna se realizarán con una frecuencia específica que se detalla en el apartado correspondiente.

•***Controles a llevar a cabo en las instalaciones***

Como en el programa de vigilancia ambiental durante la fase de construcción, el seguimiento en la fase de funcionamiento se basa en el control de una serie de elementos o parámetros que permitirán analizar la evolución de los sistemas afectados por la construcción de la planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación.

Las actuaciones del PVA que se realizarán en fase de funcionamiento serán controles de aspectos generales: sistema hidrológico y erosión, evolución de zonas restauradas y verificación de la correcta gestión de residuos, entre otros.

Para la realización del seguimiento de los impactos generados por el funcionamiento de la infraestructura se llevarán a cabo, por parte del equipo de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, estudios, muestreos y análisis sobre los distintos factores del medio, con el fin de obtener una serie de indicadores que permitan cuantificar las afecciones detectadas. Asimismo, estos indicadores permitirán detectar posibles impactos no contemplados y determinar su cuantía. Se establecerá, por tanto, un sistema de indicadores basado en la utilización de comparativas al origen que permita conocer la situación y evolución de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento de la fase de obras.

Se detallan a continuación los controles de los aspectos generales asociados al funcionamiento de las instalaciones.

CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO
Objetivos
Evitar la contaminación del suelo.
Actuaciones
Se controlará que no se utilice herbicidas y productos para la limpieza de paneles Se vigilará la correcta aplicación del control de vegetación, mediante medios manuales o aprovechamiento a diente por ganado. En este último caso, se vigilará que la carga ganadera no se excesiva. Control de los fosos de recogida del aceite de los centros de transformación y de todos los elementos que contengan aceite. Vigilancia de la extracción y retirada de los aceites contaminados. Especial cuidado con las zonas de almacenamiento de residuos y, en su caso, de sustancias contaminantes. Igualmente, se vigilarán los eventuales procesos erosivos que puedan desencadenarse, con el objetivo de paliarlos.
Lugar de Inspección
Centros de Transformación zona de almacenaje de residuos peligrosos y entorno de los cauces (erosión)
Parámetros de control y umbrales
No será admisible cualquier derrame.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones trimestral
Medidas de prevención y corrección
Instalación del Spill Kits / Recogida de eventuales derrames. Instalación adicional de barreras de retención en caso de procesos erosivos severos.
Documentación
Informe trimestral.

Tabla 31. Control de la calidad del suelo

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua en los cauces
Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales en los puntos de drenaje de las infraestructuras proyectadas implicadas para detectar residuos sólidos.
Lugar de inspección
Cauces próximos a la zona de implantación del proyecto.
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros de las aguas superficiales que resultar afectados son sólidos en suspensión.
Periodicidad de la actuación
La inspección será semestral
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia del arrastre de materiales en suspensión se procederá a implantar sistemas de drenajes canalizados y a la revegetación de las zonas alteradas para fijar el terreno.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el informe de seguimiento general a elaborar y en caso de detectarse anomalías en la calidad de las aguas se comunicará de manera inmediata al promotor para aplicar las medidas correctoras correspondientes.

Tabla 32. Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales

GESTIÓN DE RESIDUOS
Objetivos
Verificar la correcta gestión de los residuos producidos durante el funcionamiento.
Actuaciones
Se dispondrán contenedores para la recogida selectiva de residuos. Se establecerá una zona específica para almacenamiento de residuos peligrosos, señalizada y con las medidas de gestión previstas en el EIA y en la legislación. Se controlará que no existen residuos peligrosos o urbanos abandonados en las instalaciones.
Lugar de Inspección
Toda la instalación
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo abandonado o no vertido en el contenedor adecuado. Igualmente, no será aceptable el almacenamiento de residuos peligrosos superior a seis meses, la mezcla de los mismos o cualquier otra operación que dificulte su gestión. Se llevará un control de toda la documentación legal exigible en la gestión de residuos.
Periodicidad de la inspección
Trimestralmente se revisará la correcta separación de residuos en los contenedores, documentación de residuos peligrosos y posibles residuos abandonados en la obra.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen residuos abandonados se recogerán y depositarán en el contenedor instalado a tal efecto. En el caso de separación incorrecta de los mismos, se corregirá el error depositando el residuo en el contenedor adecuado. Si se superan los seis meses de almacenamiento máximo de residuos peligrosos, se procederá a llamar al gestor de residuos peligrosos para su retirada
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe trimestral.

Tabla 33. Gestión de residuos

VIGILANCIA DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
Objetivos
Garantizar la recuperación ambiental e integración paisajística de la actuación.
Actuaciones
Control de marras, riegos, podas y estado vegetativo de la vegetación plantada con objeto de integrar la actuación en el medio. No deberá mantenerse completamente libre de vegetación los espacios libres de módulos fotovoltaicos dentro de la superficie vallada, es decir, no resultará admisible la completa destrucción de las especies ruderales que puedan crecer tras las primeras lluvias cada año. Por lo tanto, resulta necesario establecer como medida de integración propiciar el crecimiento de especies anuales en dichas superficies, siempre y cuando no afecten al buen funcionamiento de los módulos. Además, entre dichos espacios libres de módulos se podrían crear pequeños grupos, bosquetes y setos, de manera irregular, pues es el tipo de vegetación natural predominante en la zona. El correcto mantenimiento de la vegetación del interior de la PSFV aumentará la integración paisajística de la misma. Los carteles informativos pueden tener una gran impronta en el paisaje, si se trata de grandes dimensiones y colores disarmónicos. Es por ello que será necesario reducir al mínimo los carteles a instalar, reduciéndose a uno, en la entrada principal de la instalación. Su tamaño será limitado (2x1 m), y la altura no deberá rebasar la del vallado (siempre en función de las exigencias normativas, si existiesen). Respecto al color, resulta interesante que se aproxime al del fondo escénico.
Lugar de Inspección
Zonas de nueva plantación de especies.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas. Se controlará la correcta ejecución de riesgo, tanto en número como en cantidad. Las marras no podrán ser superior al 10% durante los dos primeros años.
Periodicidad de la inspección
Semestral
Medidas de prevención y corrección
Aumento de riegos si estos fuesen inadecuados. Reposición de marras cuando estime el Director Ambiental. Correcta poda.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 34. Vigilancia de la integración paisajística

CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las instalaciones sobre la avifauna y la fauna terrestre.
Actuaciones
Aunque no se contempla, se vigilará la posible mortandad que pueda ocasionar el vallado perimetral sobre la fauna, especialmente la avifauna. Si bien no se prevé iluminación nocturna, se deberá llevar un control sobre dicho aspecto. En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves. Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos. Durante la época de reproducción se llevarán a cabo visitas por técnico de avifauna para detectar posibles nidos en los terrenos de la PSFV y contiguos. Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos. Se recomienda utilizar cinta blanca no polarizante alrededor y/o a través de los paneles para minimizar el reflejo que puede atraer insectos acuáticos, por imitación de las superficies reflectantes a los cuerpos de agua (Horváth et al. (2010): los insectos evitan paneles con los bordes blancos).
Lugar de Inspección
En todas las instalaciones, prestando especial atención al vallado perimetral, majanos, refugios, comederos, bebederos, casa nido, charca, …
Parámetros de control y umbrales
El umbral de alerta estará determinado por la presencia de especies muertas, directamente atribuidas al vallado
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán trimestralmente.
Medidas de prevención y corrección
En caso de mortandad atribuible al vallado, se procederá a la señalización del mismo, mediante tiras u otras medidas que resalten la presencia del vallado.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en el informe anual.

Tabla 35. Control de la afección a la fauna

CONTROL DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA FAUNA
Objetivos
Controlar el estado de los distintos tipos de elementos instalados como medidas correctoras para la fauna:
Actuaciones
Se elaborará una planificación y cronograma de los trabajos de mantenimiento que tenga en cuenta la fenología de la fauna, sobre todo la época de nidificación de la misma, con el objetivo de programar el menor número de tareas durante dicha época. El cronograma tendrá en cuenta el mantenimiento de todas las medidas implantadas en fase de construcción. Concretamente, se vigilará y mantendrá: - El vallado perimetral, el estado de las gateras y de las placas señalizadoras, reponiéndolas y arreglando estos dispositivos en caso necesario. - Majanos: mantenimiento y reposición de majanos estropeados. - Refugios reptiles: mantenimiento y reposición de majanos estropeados. - Bebederos: mantenimiento, reposición y llenado de agua cada 15 días en época estival. - Posaderos: mantenimiento y reposición. - Caja nido avifauna: mantenimiento y reposición. - Cajas refugio para quirópteros: mantenimiento y reposición - Casa de insectos: mantenimiento y reposición. - Charca: mantenimiento y reposición de agua El seguimiento del uso que la fauna realiza sobre dichos dispositivos juega un papel fundamental, pues ayuda a redistribuirlos dentro de la planta en caso necesario, o reforzar el número de unidades si se estima oportuno. Seguimiento de la densidad de fauna existente en el interior de la planta y zonas limítrofes. Se prestará especial atención a la presencia y uso del espacio del aguilucho cenizo, cernícalo primilla y otras rapaces y esteparias, así como la posible nidificación de la especie en zonas limítrofes.
Lugar de Inspección
Los elementos instalados como medidas correctoras para la fauna
Parámetros de control y umbrales
El umbral de alerta estará determinado por elementos deteriorados
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán trimestralmente.
Medidas de prevención y corrección
Reparación o reposición del elemento deteriorado.
Documentación

CONTROL DEL ESTADO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA FAUNA
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en el informe trimestral.

Tabla 36. Control del estado de las medidas correctoras para la fauna

CONTROL DE LA OCUPACIÓN DE LAS CAJAS NIDOS Y DEL APROVECHAMIENTO DE LA CHARCA ARTIFICIAL, COMEDEROS, MAJANOS, BEBEDEROS, ETC POR PARTE DE LA FAUNA
Objetivos
Constatar el uso que realiza la fauna en los elementos de mejora del hábitat (cajas nido, majanos, refugio de reptiles, comederos, bebederos, etc.).
Actuaciones
Anualmente, durante el periodo reproductor se visitarán las cajas nido para comprobar su utilización por parte del cernícalo vulgar y el cernícalo primilla. Por otro lado, estacionalmente se hará un seguimiento de la charca artificial y de los bebederos para avifauna instalados en la planta solar y para comprobar su uso por parte de la fauna.
Lugar de Inspección
Las parcelas de terreno ocupadas por la planta, así como las zonas colindantes y próximas a la misma.
Parámetros de control y umbrales
El parámetro de control será la constatación de la cría del cernícalo en las cajas nido y el uso de los bebederos, majan os y demás elementos por parte de la fauna.
Periodicidad de la inspección
Para constatar la cría de cernícalo en las cajas nido se harán, al menos, dos visitas durante la época de reproducción. La periodicidad de las visitas para constatar el aprovechamiento de los bebederos, comederos y demás elementos por parte de la fauna será estacional: 5 visitas durante el periodo reproductor, 5 visitas durante el periodo invernal y 2 visitas en cada paso migratorio.
Medidas de prevención y corrección
Se procederá al cambio de localización de aquellos elementos que no sean utilizados por la fauna objetivo.
Documentación
Los resultados de las- inspecciones se detallarán en los informes periódicos.

Tabla 37. Control de la ocupación de las cajas de nidos y del aprovechamiento de la charca artificial, comederos, majanos, bebederos, etc. por parte de la fauna

VIGILANCIA DE LA PROTECIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL
Objetivos
Garantizar que durante el funcionamiento de las instalaciones no se producen afecciones sobre la vegetación natural. Se realizarán actuaciones para evitar y controlar los incendios forestales.
Actuaciones
Se controlará que no existen afecciones sobre la vegetación sobre la vegetación natural derivada de las tareas de mantenimiento de las instalaciones. Asimismo, se vigilará que se llevan a cabo las actuaciones y medidas para evitar y controlar los incendios forestales.
Lugar de Inspección
Toda la instalación.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas, detectando eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar.
Periodicidad de la inspección
Semestral
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase daños a ejemplares se intentará su reparación en el menor tiempo posible incluso, nueva plantación como medida correctora. Control de las medidas incluidas en el Plan de Autoprotección de Incendios.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 38. Vigilancia de la protección de la vegetación natural

CONTROL DE RUIDO
Objetivos
Evitar la contaminación acústica de Instalación.
Actuaciones
Verificar los niveles acústicos emitidos por la Instalación mediante mediciones periódicas por técnico cualificado Todos los equipos a instalar en la PSFV deberán emitir niveles acústicos dentro de los límites establecidos. Los vehículos que accedan a todas las instalaciones deberán respetar la velocidad máxima de 30 Km/h. Tras la puesta en marcha de deberá realizar una serie de mediciones para comprobar que la instalación no emite ruido por encima de los límites fijados en el Decreto6/2012.
Lugar de Inspección
Perímetro de la instalación y en la cercanía de los centros de transformación
Parámetros de control y umbrales
Superación de los valores límites.
Periodicidad de la inspección
La primera anual, tras la puesta en marcha, las segundas bianuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de superar los niveles previstos en se seguirán establecerán medidas correctoras y minimizadoras adicionales.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe anual.

Tabla 39. Control del ruido

CALIDAD ATMOSFÉRICA
Objetivos
Evitar la contaminación lumínica.
Actuaciones
Controlar que las instalaciones cumplen con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias y que los dispositivos de vigilancia utilizan cámaras de infrarrojos y otras alternativas sin emisión de luz visible.
Lugar de Inspección
En las instalaciones de iluminación y el sistema de vigilancia.
Parámetros de control y umbrales
Superación de los valores límites reglados por el Real Decreto 1890/2008
Periodicidad de la inspección
Inspecciones trimestrales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de superar los niveles previstos se sustituirán los elementos (luminarias, sistema de vigilancia) por otros que cumplan.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe anual.

Tabla 40. Calidad atmosférica

CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS, MANTENIMIENTO DEL DRENAJE Y CONTROL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN
Objetivos
Evitar los procesos erosivos, el mantenimiento del drenaje y control del riesgo de erosión.
Actuaciones
Instalación de una serie de barreras, dispuestas de forma transversal recorrido del agua, conformadas por elementos clavados profundamente en el suelo, de forma que resulten estables, para conseguir una disminución de la velocidad del agua de escorrentía e impedir, por tanto, el arrastre del suelo.
Lugar de Inspección
Barreras de contención
Parámetros de control y umbrales
No será admisible cualquier colmatación de las barreras o rotura de las mismas.
Periodicidad de la inspección
Inspecciones semestrales
Medidas de prevención y corrección
Mantenimiento de las barreras y sustitución en caso de rotura. Aumento de las mismas en caso necesario.
Documentación
Informe semestral.

Tabla 41. Control de los procesos erosivos, mantenimiento del drenaje y control del riesgo de inundación

4.2.3 SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

Estudio de la comunidad de aves

El estudio de la comunidad de aves se centrará principalmente en las rapaces y las esteparias, aunque también tendrá en consideración otras especies de aves que con regularidad o de forma esporádica pueda hacer acto de presencia en la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica y su entorno próximo. Para ello, durante toda la vida útil de la planta solar quincenalmente dos técnicos llevarán a cabo una caracterización de la avifauna en la zona ocupada por el parque fotovoltaico y su entorno próximo. Las tareas a desarrollar serán las siguientes:

Análisis del uso del espacio por parte de las aves

Se llevará a cabo a través de los muestreos de campo, concretamente mediante la realización de estaciones de observación desde puntos fijos (Tellería, 1986; Bibby et al., 1993) que permitirán:

- Inventariar las especies presentes en el área de estudio, es decir, en la zona de ubicación de del parque solar y su entorno próximo, en los diferentes periodos del año, es decir, reproducción, invernada y durante los periodos migratorios (migración prenupcial y postnupcial).
- Caracterizar el uso del espacio y el comportamiento de vuelo de las aves en el área de estudio.

En ambos casos, los puntos de muestreo se localizarán en el área de estudio y estarán dispuestos de manera que proporcionen una buena visibilidad de los diferentes hábitats presentes en la zona de ubicación de la planta solar y sus inmediaciones.

Los registros que se tomen sobre el uso del espacio y el comportamiento de vuelo contendrán la siguiente información:

- Fecha, hora y estación de observación desde la que se toma el registro.
- Especie y número de ejemplares registrados.
- Localización de las aves en relación a los diferentes hábitats del área de estudio.
- Dirección, altura y trayectoria de los vuelos registrados.
- Comportamiento de vuelo diferenciando entre vuelo direccional, cicleo, vuelo de caza y posado.

Con la información recopilada se analizará el uso que las diferentes especies de aves hacen del área de estudio y su entorno próximo.

Estima de densidades poblacionales.

Se llevarán a cabo a través de la realización de transectos lineales según la metodología propuesta por Granados et al. (2001). Dichos transectos consistirán en recorridos realizados a pie sobre un trazado fijado con anterioridad durante los cuales se anotarán todos los contactos con especies de aves para posteriormente proceder a la estima de su densidad. Los transectos discurrirán por los diferentes hábitats del área de estudio.

En cada contacto durante la realización de los transectos lineales se anotará la siguiente información:

- Especie observada.
- Número de ejemplares.
- Distancia perpendicular a la línea de avance del observador.

Además, la ficha empleada durante la estima de abundancias contendrá la fecha, la hora y la zona en la que tiene lugar el transecto lineal y las condiciones atmosféricas (temperatura, nubosidad e intensidad y dirección del viento).

Una vez se tenga recopilada la información del trabajo de campo se calculará la densidad poblacional de las diferentes especies de aves mediante el programa estadístico DISTANCE (Thomas et al., 2006).

Análisis de la evolución de las poblaciones de especies presa

La evolución de las poblaciones de especies presa, principalmente conejo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre ibérica (*Lepus granatensis*) y perdiz roja (*Alectoris rufa*), se llevará a cabo mediante dos métodos diferentes:

Estima de abundancias relativas.

Se realizarán mediante la elaboración de índices kilométricos de abundancia (IKA) (Tellería, 1986). Para ello se fijarán recorridos lineales en el área de estudio y su entorno próximo y quincenalmente se recorrerán para anotar todos los contactos que se produzcan con las tres especies mencionadas.

Los datos recopilados durante la realización de los IKA permitirán disponer de la siguiente información:

- Evolución intra e interanual de las abundancias relativas de cada especie presa.
- Comparativa entre la evolución de las abundancias en el interior de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica, donde la caza está prohibida, y el entorno próximo a la planta solar, donde sí se lleva a cabo un aprovechamiento cinegético de las tres especies presa mencionadas.

Estima de la densidad de conejos

Se llevará a cabo a través del conteo de excrementos (Tellería, 1986). Para ello se establecerán dos estaciones de muestreo en al área de estudio, una en la zona que será ocupada por las placas solares, mientras que la otra se ha ubicado fuera de dicha zona. Cada estación de muestreo contará con 10 puntos fijos de conteo dispuestos en línea. Para estimar la abundancia de conejos a partir de los excrementos se procederá de forma similar a la descrita por Fernández-de-Simón *et al* (2011):

- Cada punto de conteo se ha marcado con una estaca de madera.
- Alrededor de cada estaca se limpió un área de 0,25 m^2 para eliminar la presencia de cualquier excremento de conejo.
- Mensualmente se contarán los excrementos acumulados en cada punto de conteo en el área de 0,25 m2 alrededor de cada estaca. Tras cada conteo los excrementos de conejo eran eliminados.

De los conteos se obtendrá una tasa de acumulación diaria de excrementos calculando el número medio de excrementos por m^2 y por día (Catalán *et al*., 2008). A partir de aquí se calculará la densidad media de conejos (D) a través de la siguiente ecuación:

$$\hat{D} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{C \cdot A^{-1} \cdot \Delta t^{-1} \cdot DR^{-1}}{n} \right),$$

donde "C" es el número de excrementos en un punto de conteo, "A" es la superficie de cada punto de conteo, "Δt" es el tiempo en días transcurrido entre conteos, "DR" es la tasa diaria de

defecación del conejo (González Redondo, 2009) y "n" es el número de unidades de muestreo. El valor final de densidad se muestra en número de conejos/hectárea.



Figura 24. Ejemplo de la disposición de los puntos fijos de conteo delimitados por las estacas de madera (izquierda) y área de 0,25 m2 donde mensualmente se llevará a cabo el conteo de excrementos de conejo (derecha).

5 CRONOGRAMA DE LAS MEDIDAS

A continuación, se muestra un cronograma con la implantación de las medidas incluidas en el presente documento a ejecutar antes y durante la fase de construcción.

CRONOGRAMA DE MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Mes/Medida	**ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**	**DURANTE LAS OBRAS**				**FINALIZACIÓN**
Presentación de la documentación ambiental: - Programa de Vigilancia Ambiental definitivo - Plan de Autoprotección de Incendios - Memoria de restauración paisajística definitiva - Plan de Actuaciones para la Conservación de la Fauna	■					
Documentación relativa a Medidas Compensatorias: - Acuerdos de superficies para medidas cultures de gestión agraria.	■					
Inspección inicial fauna	■					
Inspección inicial vegetación	■					
Vigilancia ambiental de las medidas protectoras y correctoras de suelos, hidrología, vegetación, fauna, etc.		■	■	■	■	
Medidas compensatorias: inicio de la ejecución de las medidas					■	
Restauración paisajística y vegetal. Restauración de cauces, pantalla vegetal, islas de vegetación, etc.						■
Medidas de mejora del hábitat de la fauna. Instalación de bebederos, nidos, charchas de anfibios, etc.						■

Tabla 42. Cronograma de medidas correctoras, protectoras y compensatorias en fase de construcción

6 MEMORIA ANUAL DE ACTUACIONES

En el presente apartado se indican las características básicas de la memoria anual de actuaciones, definiéndose su periodicidad y su contenido.

6.1 PERIODICIDAD

Se elaborará con una periodicidad anual, estando prevista su redacción y entrega a los agentes afectados por el proyecto en el mes de enero del año siguiente.

6.2 CONTENIDO

El contenido mínimo de la Memoria Anual de Actuaciones será:

- Descripción de las acciones de prevención y corrección ejecutadas.
- Descripción de las medidas compensatorias ejecutadas.
- Grado de cumplimiento de las acciones ejecutadas frente a la previsión inicial.
- Determinación de las mejoras ambientales derivadas de las actuaciones ejecutadas.
- Desviaciones detectadas en los resultados previstos de las actuaciones ejecutadas.
- Propuesta de actuaciones para cada año venidero
- Coste de ejecución de las acciones ejecutadas y desviación frente al presupuesto previsto.
- Cartografía de las zonas de actuación ejecutadas.
- Reportaje fotográfico.

6.3 PROPUESTAS DE ACTUACIONES PARA CADA AÑO VENIDERO

En la Memoria Anual de Actuaciones se concretarán todas las actuaciones para cada año venidero, según las conclusiones del seguimiento anual de las medidas correctoras y compensatorias.

7 RESUMEN DE MEDIDAS

En el presente apartado se resumen las medidas de carácter ambiental más importantes incluidas en el documento:

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

- Restauración de cauces y arroyos innominados.
- Creación de una pantalla vegetal.
- Siembra de pastizal en zonas libres.
- Creación de islas de vegetación.
- Restauración de la vegetación de los cruces con cauces de la línea soterrada.
- Plantación de un total de:
    - 612 árboles.
    - 802 arbustos.

2. FAUNA

- 11 bebederos.
- 6 majanos para conejos.
- 6 refugios para reptiles.
- 3 posaderos.
- 11 nidos para avifauna:
- 11 cajas-refugio para quirópteros.
- 22 casas de insectos.
- 1 charcas para anfibios.

3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas culturales de gestión agrícola serán las que mayor importancia tendrán, y están orientadas a desarrollar actuaciones que favorezcan principalmente a las aves presentes en la zona, sobre todo las esteparias.

Se podrán implantar otras medidas complementarias:

- Construcción de primillares.
- Creación o corrección de balsas.
- Otras medidas orientadas a la mejora de la calidad de hábitats y conservación de las especies de fauna y flora afectadas.

7.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. MANTENIMIENTO

- Zonas libres, corredores ecológicos y pantalla vegetal.
- Medidas de mejora de la fauna: bebederos, majanos, posaderos, cajas nidos, charcas, etc.
- Vallado perimetral y medidas de visualización del vallado (entrecruzado en la malla de ramas o material vegetal).

2. SEGUIMIENTO DE FAUNA/AVIFAUNA

- Seguimiento del uso que la fauna realiza sobre los dispositivos de mejora del hábitat (comederos, bebederos, etc.).
- Análisis del uso del espacio de la PSFV y entorno próximo por parte de la avifauna.

3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

- Vigilancia de todas las medidas compensatorias implantadas.

8 PRESUPUESTO

En el presente apartado se ofrece una valoración cuantitativa del coste de implantación y mantenimiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

El presupuesto indicado en el presente apartado es orientativo, ya que la cuantía final dependerá de la superficie finalmente ocupada, ya que esta puede variar tras la redacción del Proyecto de construcción.

8.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

FASE CONSTRUCCIÓN:

En la tabla se muestra la valoración económica aproximada de las medidas protectoras y correctoras propuestas, además del coste de seguimiento ambiental de las obras.

Las medidas no incluidas en esta tabla (conservación de tierra vegetal, jalonamiento, etc.) están implícitas en el Proyecto de Ejecución y deberán ser ejecutadas por la empresa constructora.

FASE DE CONSTRUCCIÓN					
Medida	**Actuación**		**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS					
RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA Y VEGETAL	**CAUCES** Plantación de especies arbustivas en cauces con una densidad de 750 ud/ha. Incluye tutor, abono, primer riego y conservación durante el primer año.	Tarajes	11	6,46	74
		Adelfas	11	6,46	74
		Majuelo	11	6,61	75
	CAUCES Plantación de especies arbóreas en cauces con una densidad de 500 ud/ha. Incluye tutor, abono, primer riego y conservación durante el primer año.	Álamo	8	7,8	59
		Chopo	8	6,4	49
		Almez	8	6,8	52
	PANTALLA VEGETAL. Plantación **especies arbóreas** en pantalla vegetal. Densidad de 500 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Encina	151	5,8	874
		Pino piñonero	151	5,6	844
		Acebuche	151	5,4	814
	PANTALLA VEGETAL. Plantación **especies arbustivas** en pantalla vegetal. Densidad de750 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Adelfa, retama, Coscoja, lentisco, aladierno, palmito, y majuelo	34	4,86	166
	ISLAS DE VEGETACIÓN. Plantación de especies arbustivas. Densidad de 750 ud/ha. Se presupuesta las unidades plantadas, con tutor, abono y primer riego. Incluye conservación durante el primer año.	Coscoja, lentisco, aladierno, palmito, y majuelo	91	4,55	413
	ZONAS LIBRES Siembra de gramíneas y leguminosas		5,52	765	4.221

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
Medida	**Actuación**	**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEJORA DELHÁBITA DE LA FAUNA EN LA PSF	Señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna	5	85	425
	Majanos	6	300	1.655
	Refugio reptiles	6	25	138
	Bebederos	11	290	3.200
	Posaderos	3	215	593
	Caja nido avifauna	11	270	2.980
	Caja nido para murciélagos	11	240	2.649
	Casa de insectos	22	180	3.973
	Charca para anfibios	1	2550	2.550
CHARLA DE CONCIENCIACIÓN	Charla de información y concienciación a contratas y técnicos.	2	250	500
PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	Redacción y tramitación del Plan de Prevención de Incendios Forestales	1	1500	1.500
	Medidas en obra para la prevención de incendios	Implícito en el proyecto de construcción		
VALLADO PERIMETRAL	Cerramiento tipo cinegético	Implícito en el proyecto de construcción		
	Gateras cada 100 metros	45	114	5.154
	Placas o similar para evitar colisión de avifauna (cada cinco metros lineales)	904	1,75	1.583
VIGILANCIA AMBIENTAL				
VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	Vigilancia ambiental de las medidas correctoras en fase de construcción. Incluye la emisión de informes mensuales, iniciales y finales, así como la redacción del Programa de Seguimiento Ambiental durante la construcción.	1	32500	32.500
TOTAL				**67.115**

Tabla 43. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de construcción

FASE FUNCIONAMIENTO:

Durante la fase de funcionamiento, el presupuesto está orientado al mantenimiento de todas las medidas correctoras y protectoras implantadas.

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
Medida	**Actuación**	**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS				
MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	Riego de plantaciones (anual).	1	0,25	159
	Mantenimiento de la vegetación (reposición de marras, escardas, siegas, podas, etc.)	1	0,75	476
MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS	Majanos (mantenimiento y reposición de majanos estropeados)	1	110,36	110

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
Medida	**Actuación**	**Ud**	**Precio unitario (€/Ud)**	**Coste (€)**
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS				
MEJORA DELHÁBITA DE LA FAUNA EN LA PSF	Refugios reptiles (mantenimiento y reposición de majanos estropeados)	1	38,626	39
	Bebederos (mantenimiento, reposición y llenado de agua)	1	220,72	221
	Posaderos (mantenimiento y reposición)	1	27,59	28
	Caja nido avifauna (mantenimiento y reposición)	1	220,72	221
	Caja nido para murciélagos (mantenimiento y reposición)	1	220,72	221
	Casa de insectos (mantenimiento y reposición)	1	441,44	441
	Charca para anfibios (mantenimiento y llenado de agua)	1	250	250
MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL VALLADO PERIMETRAL	Gateras (mantenimiento)	1	113	113
	Placas para evitar la colisión (mantenimiento y reposición de placas deterioradas)	1	226	226
VIGILANCIA AMBIENTAL				
VIGILANCIA AMBIENTAL Y MANTENIMIETNO DURANTE FASE FUNCIONAMIENTO	Vigilancia anual de las medidas correctoras y compensatorias en fase de funcionamiento. Se Incluye emisión de informe trimestral e informe anual.	1	35.000	35.000
TOTAL				**37.504**

Tabla 44. Presupuesto medidas protectoras y correctoras en fase de funcionamiento

8.2 MEDIDAS COMPENSATORIAS

El presupuesto se ajustará a lo que dicte la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Córdoba tras la resolución de la Autorización Ambiental Unificada.

ANEXO IX

AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

ANEXO IX

AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Parque Tecnológico de Andalucía
C/ Marie Curie, 20. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952-020345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

Marzo 2024

ANEXO IX

AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PSFV GUADALQUIVIR 4” 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ÍNDICE

1. MOTIVACIÓN – JUSTIFICACIÓN – TRAMITACIÓN 3
1.1 JUSTFICACIÓN 3
1.2 OBJETO DEL PROYECTO 4
2 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA. UBICACIÓN DE VÍAS PECUARIAS 4
2.1 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIES 4
2.2 ACCESO A LA PSFV 6
2.3 CRUCES SUBTERRÁNEOS 8
2.4 VÍAS PECUARIAS 8
3 AFECCIONES A VÍAS PECUARIAS 9
3.1 VALLADO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 9
3.2 CIRCULACIÓN 10
3.3 CRUCES Y OCUPACIÓN 10
4 MANTENIMIENTO 13
5 CONCLUSIÓN 13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas catastrales en las que se instalará la PSFV 5
Tabla 2. Parcelas catastrales afectadas por la LSMT 5
Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV 6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 3
Figura 2. Localización general y punto de acceso a la PSFV Guadalquivir 4 6
Figura 3. Camino de acceso desde P.I. La Azucarera a la PSFV Guadalquivir 4, por la Vereda de Morente a El Carpio 7
Figura 4. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto y cruce subterráneo con la LSMT (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 8
Figura 5. Acceso a PSFV a través de vía pecuaria (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 11
Figura 6. Cruce subterráneo de vía pecuaria (Fuente: REDIAM, elaboración propia) 12

1. MOTIVACIÓN – JUSTIFICACIÓN – TRAMITACIÓN

1.1 JUSTFICACIÓN

La presente Memoria se redacta en cumplimiento del Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El vallado de la PSFV linda al sur con la Vereda de Morente a El Carpio

Por otro lado, la línea de evacuación soterrada presentaría un cruce a lo largo de su trazado, con la Vereda de Bujalance a pedro Abad

De conformidad con el procedimiento de tramitación regulado, el presente documento se remitirá a la Delegación Provincial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía al objeto de aprobar la solicitud de circulación de vehículos a motor por la vía pecuaria y los cruces subterráneos.

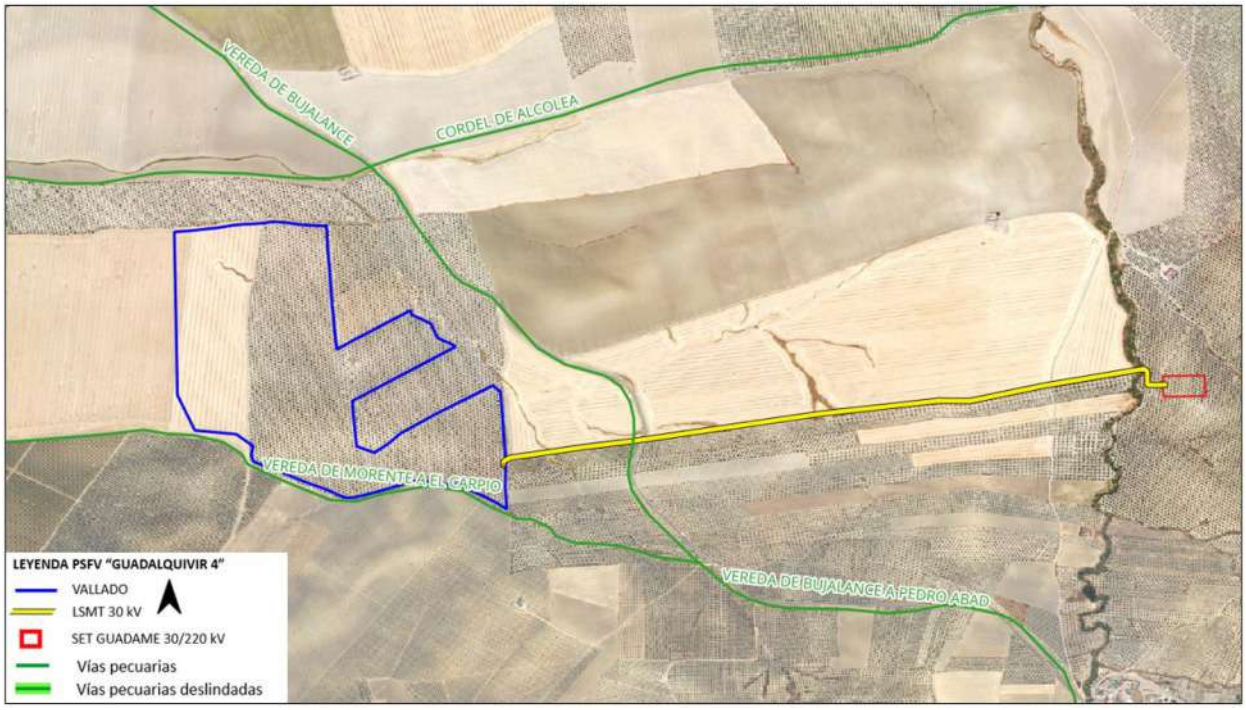


Figura 1. *Vías pecuarias en el ámbito del proyecto (Fuente: REDIAM, elaboración propia)*

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este documento es la Planta Solar Fotovoltaica Guadalquivir 4 de 43,15 MWp y 33 MWn de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará desde el centro de seccionamiento localizado dentro de la planta, a través de una línea subterránea de 30 kV (LSMT 30 kV), a la subestación eléctrica transformadora SET Guadame Solar 220/132/30 kV (objeto de otro proyecto). Posteriormente, se trazará una línea de evacuación de 220 kV (objeto de otro proyecto) hasta el punto de conexión a red, situado en la subestación Guadame 220 kV de REE.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 73.770 paneles fotovoltaicos de 585 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta el centro de seccionamiento ubicado en la planta fotovoltaica.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA. UBICACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

2.1 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIES

La PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV se sitúan en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba.

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de **55,18 ha**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.521,43 m.

La LSMT 30 kV tendrá una longitud total de 1.980,9 m.

La PSFV Guadalquivir 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Bujalance.

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ÁREA OCUPADA APROX (Ha)	REFERENCIA CATASTRAL
Córdoba	Bujalance	17	6	15,43	14012A017000060000AA
Córdoba	Bujalance	17	7	39,76	14012A017000070000AB

Tabla 1. Parcelas catastrales en las que se instalará la PSFV

La LSMT de 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4 con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV, compartida con otro promotor situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la planta fotovoltaica. La línea discurre por el término municipal de Bujalance y tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento (CS) GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

DATOS CATASTRALES				
Polígono	Parcela	Municipio	Provincia	REFRENCIA CATASTRAL
17	7	Bujalance	Córdoba	14012A017000070000AB
17	14	Bujalance	Córdoba	14012A017000140000AP
17	9020	Bujalance	Córdoba	14012A017090200000AD
17	13	Bujalance	Córdoba	14012A017000130000AQ
17	9028	Bujalance	Córdoba	14012A017090280000AH
17	9005	Bujalance	Córdoba	14012A017090050000AQ
17	9030	Bujalance	Córdoba	14012A017090300000AU
18	3	Bujalance	Córdoba	14012A018000030000AX
18	9003	Bujalance	Córdoba	14012A018090030000AZ
18	2	Bujalance	Córdoba	14012A018000020000AD
18	9001	Bujalance	Córdoba	14012A018090010000AE
19	212	Bujalance	Córdoba	14012A019002120000AU
19	9021	Bujalance	Córdoba	14012A019090210000AY
19	207	Bujalance	Córdoba	14012A019002070000AS

Tabla 2. Parcelas catastrales afectadas por la LSMT

2.2 ACCESO A LA PSFV

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza desde el polígono industrial La Azucarera, a través de un camino, coincidente con la Vereda de Morente a El Carpio hasta el acceso a la PSFV, localizado al suroeste del vallado.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes (Coordenadas ETRS89, UTM-30):

Nº	X (m)	Y (m)
Acceso	373389,2472	4200145,2950

Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV



Figura 2. Localización general y punto de acceso a la PSFV Guadalquivir 4

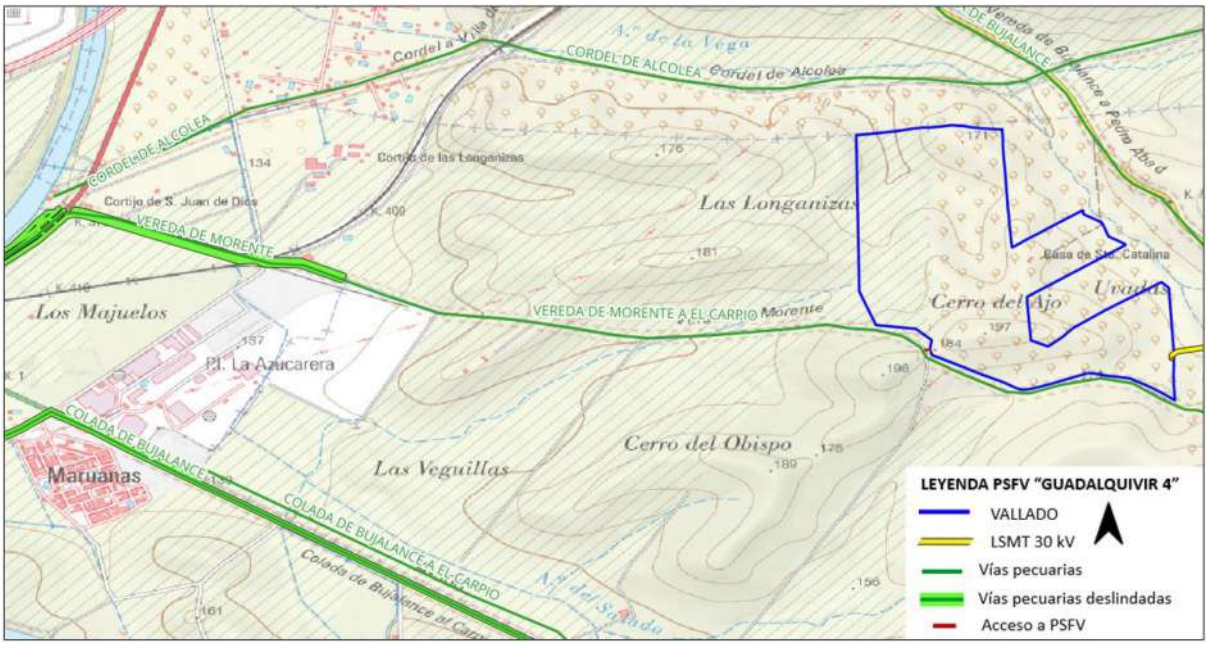


Figura 3. Camino de acceso desde P.I. La Azucarera a la PSFV Guadalquivir 4, por la Vereda de Morente a El Carpio

2.3 CRUCES SUBTERRÁNEOS

Tiene lugar un cruce subterráneo con las vías pecuarias existentes en el entorno de la actuación:

- La LSMT presenta un cruce con la Vereda de Bujalance a Pedro Abad.

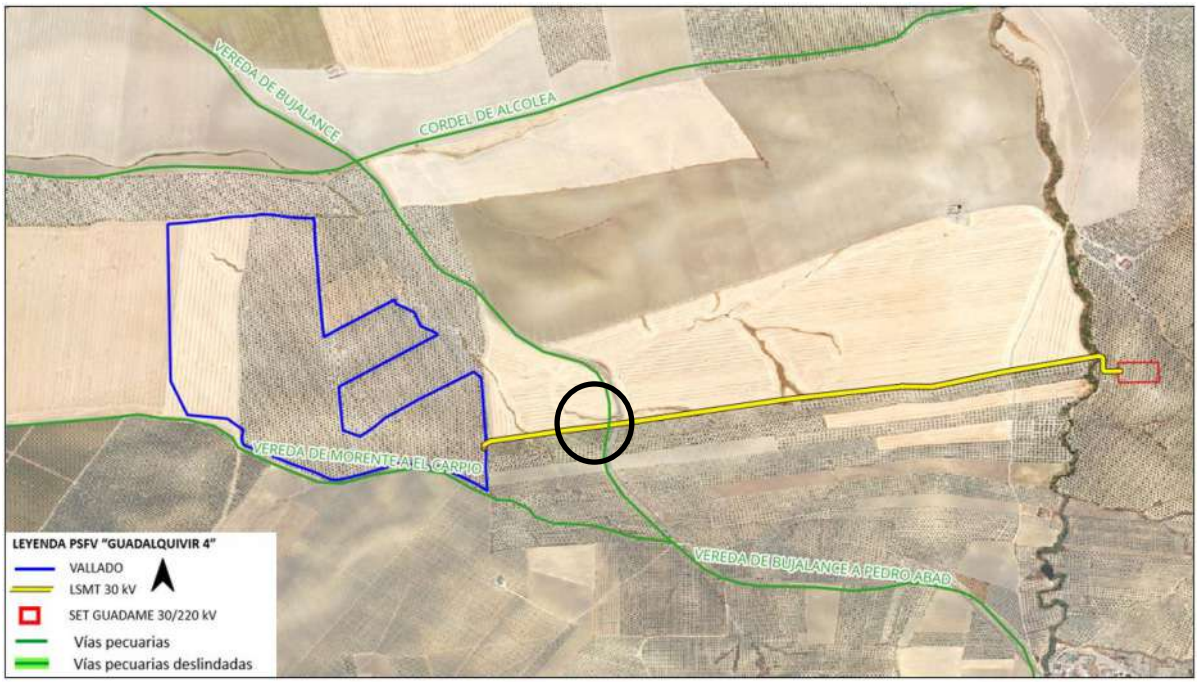


Figura 4. Vías pecuarias en el ámbito del proyecto y cruce subterráneo con la LSMT (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

2.4 VÍAS PECUARIAS

Tal y como se ha recogido previamente, en el ámbito de estudio de la PSFV y su infraestructura de evacuación se identifican varias vías pecuarias, siendo estas:

- Vereda de Morente a El Carpio, que limita con el vallado al sur de la PSFV. Tiene una anchura legal de 21 metros y no se encuentra deslindada.
- Vereda de Bujalance a Pedro Abad, que se localiza a 200 m al este del centro de seccionamiento de la PSFV, donde es cruzada por la LSMT. Tiene una anchura legal de 21 metros y no se encuentra deslindada.

3 AFECCIONES A VÍAS PECUARIAS

3.1 VALLADO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,1 metros, en cumplimiento con la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de flora y fauna silvestre de Andalucía y con el Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de Caza en Andalucía, y donde se describen los vallados cinegéticos. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

El diseño del proyecto ha respetado la anchura de las vías pecuarias Cordel de Alcolea, Vereda de Bujalance a Pedro Abad y Vereda de Morente a El Carpio, según la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias y Decreto 115/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Concretamente, la Vereda de Morente a El Carpio, limita con el vallado al sur de la PSFV, respetándose la anchura legal de 21 metros.

La Vereda de Morente a El Carpio no se encuentra deslindada y aparentemente se vería afectada con la construcción de la PSFV. No obstante, es de esperar que una vez se deslinde el trazado definitivo se defina por el camino situado al sur de la planta. El vallado se ha retranqueado lo suficiente como para no ocupar el dominio público pecuario teniendo en cuenta el futuro deslinde de la vía pecuaria.

En este sentido, la RESOLUCIÓN DEL DELEGADO TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL DE CÓRDOBA, POR LA QUE SE CONSIDERA NO SUSTANCIAL LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUADALQUIVIR 2", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BUJALANCE (CÓRDOBA), PROMOVIDO POR LA ENTIDAD GENERADORA ELÉCTRICA VI, S.L., donde se resuelve favorablemente la modificación de la PSFV "GUADALQUIVIR 2" en lo que respecta a la línea de evacuación y cuyo trazado afecta a la Vereda de Morente a El Carpio, confirma este supuesto, es decir, que el futuro deslinde de la vía pecuaria se llevaría a cabo por el mencionado camino.

3.2 CIRCULACIÓN

La circulación por las vías pecuarias será necesaria tanto en fase de ejecución como en la fase de explotación, para poder acceder a las distintas localizaciones que comprende el proyecto, mediante vehículos a motor.

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza desde el polígono industrial La Azucarera, a través de un camino, coincidente con la Vereda de Morente a El Carpio hasta el acceso a la PSFV, localizado al suroeste del vallado.

En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela, que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

Teniendo en cuenta la longitud de la vía pecuaria por las que se circulará y el ancho de los caminos, la superficie será la siguiente:

- Vereda de Morente a El Carpio: 2.000 metros lineales por 4 metros de ancho, resulta una superficie de 8.000 m^2.

3.3 CRUCES Y OCUPACIÓN

Como se ha indicado previamente, se llevarían a cabo el siguiente cruzamiento con vía pecuaria:

- Vereda de Bujalance a Pedro Abad: un cruce transversal de la línea soterrada de evacuación. Longitud de la zanja: 21 m. Anchura: 0,6 m. Superficie ocupada: 12,60 m^2.

Por tanto, la superficie de ocupación total sería de aproximadamente 12,60 m^2.

En las siguientes figuras, se localizan el acceso desde la vereda de Morente, así como el punto de cruce de zanja con la Vereda de Bujalance a Pedro Abad.

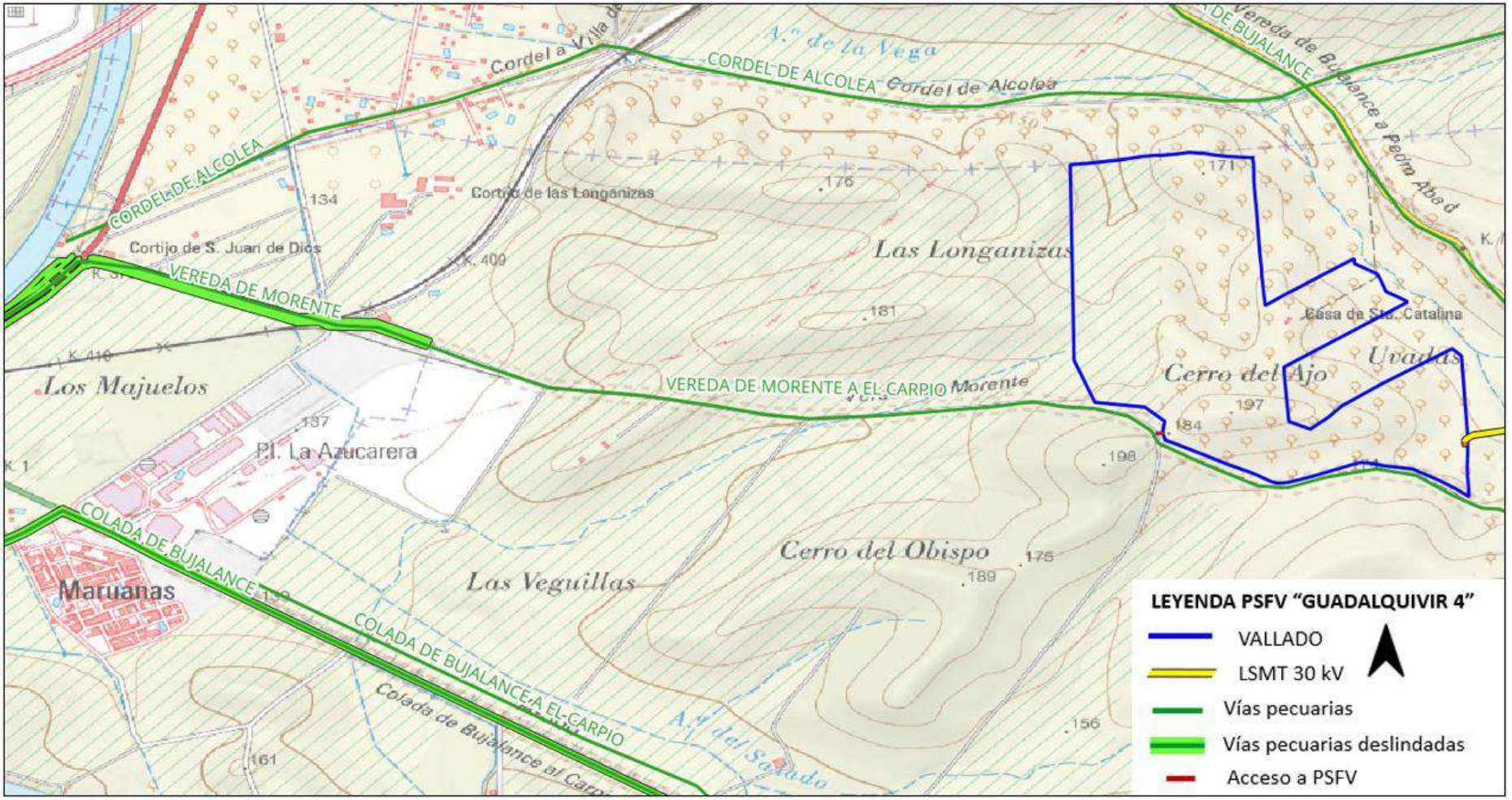


Figura 5. Acceso a PSFV a través de vía pecuaria (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

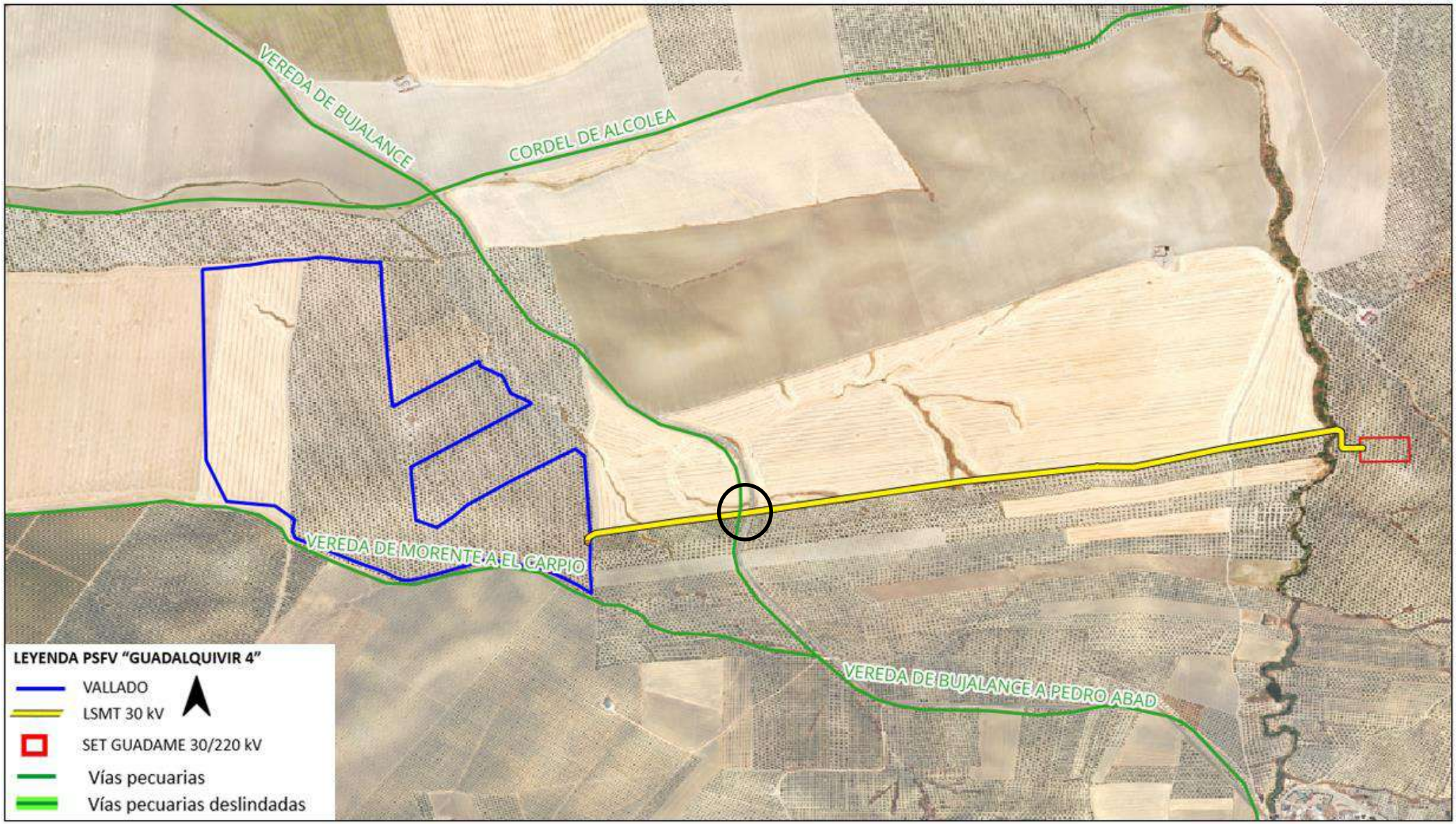


Figura 6. Cruce subterráneo de vía pecuaria (Fuente: REDIAM, elaboración propia)

4 MANTENIMIENTO

Tras las obras de instalación el promotor asegurará el correcto estado de las vías pecuarias que requieren su utilización mediante vehículos a motor, para lo que se prevé una restauración de los daños que se pudieran ocasionar sobre el firme de la vía pecuaria. Restituyendo dichas vías a las condiciones anteriores a la realización de la obra, teniendo en cuenta la naturaleza del firme que las constituyen y el resto de características de estas.

Por su parte, durante el tiempo de explotación de la Planta Solar Fotovoltaica, el promotor asegurará un correcto estado de utilización de los caminos de acceso planteados por las vías pecuarias, asegurando en cada momento que la parte de la vía pecuaria afectada, se encontrará siempre en perfectas condiciones, actuando y reparando sobre estas cuantas veces sea necesaria para asegurar la circulación de forma correcta.

5 CONCLUSIÓN

Por todo lo que se adjunta en la presente memoria, estimamos que queda suficientemente explicado la obra a realizar, a la vez que aclaradas las especificaciones técnicas que se van a tener en cuenta a la hora de realizar las afecciones con las vías pecuarias.

Quedamos, así mismo, a disposición de los organismos competentes para cuantas aclaraciones y correcciones estimen oportunas; y esperamos que esta memoria surta los efectos deseados a fin de obtener los permisos necesarios para la circulación y cruce de canalizaciones con las vías pecuarias mencionadas.

ANEXO X

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PSFV GUADALQUIVIR 4" 43,15 MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

T.M. BUJALANCE (CÓRDOBA)

ASEMAN Consultoría e Ingeniería Ambiental

Avda. Juan López Peñalver, 17
Edif. Centro de Empresas. 29590 Málaga
Tlf/Fax: 952-020345
e-mail: aseman@aseman.es

www.aseman.es

PROMUEVE:

GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.

FECHA: Marzo 2024

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ÍNDICE

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN 4
1.1 PROMOTOR 4
2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO 4
2.1 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 4
2.1.1 SUPERFICIE 6
2.1.2 ACCESO A LA PSFV 8
2.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO 9
2.3 LÍNEA SOTERRADA 9
3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 10
4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO PREOPERACIONAL 14
5 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS 18
6 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 23
7 PLAN DE DESMANTELAMIENTO 28
8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL 28
9 PRESUPUESTO 28
10 CONCLUSIÓN 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV 5
Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT 6
Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV 8
Tabla 4. Coordenadas del Centro de Seccionamiento 9

Tabla 5. Matriz de valoración de impactos (Fase de construcción) *19*
Tabla 6. Matriz de valoración de impactos (Fase de funcionamiento) *20*

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Layout de la PSFV Guadalquivir 4 ..... *7*
Figura 2. Trazado de la LSMT 30 kV *7*
Figura 3. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4 ..... *8*
Figura 4. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre topográfico *8*
Figura 6. Localización de las alternativas 1 y 2 de localización de la PSFV *11*
Figura 7. Localización de las alternativas 1 y 2 de evacuación de la PSFV *13*
Figura 9. Visibilidad de la alternativa 1 de localización de la PSFV *17*

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento de síntesis resume los aspectos más significativos del Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica "PSFV GUADALQUIVIR 4", y su infraestructura de evacuación, el cual tiene como objetivo evaluar los efectos medioambientales que se derivarían de la construcción y explotación de la PSFV, así como incorporar al proyecto las medidas protectoras y correctoras adecuadas a las distintas fases de ejecución y explotación, de forma que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio receptor.

El presente documento se integra como anexo del Estudio de Impacto Ambiental.

1.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto es **GENERADORA ELÉCTRICA IV, S.L.**, con NIF B56104987 y domicilio social en Avenida del Brillante 32, 14012, Córdoba.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

El proyecto objeto de este documento es la Planta Solar Fotovoltaica Guadalquivir 4 de 43,15 MWp y 33 MWn de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará desde el centro de seccionamiento localizado dentro de la planta, a través de una línea subterránea de 30 kV (LSMT 30 kV), a la subestación eléctrica transformadora SET Guadame Solar 220/132/30 kV (objeto de otro proyecto), compartida con otros promotores. Posteriormente, se trazará una línea de evacuación de 220 kV (objeto de otro proyecto) hasta el punto de conexión a red, situado en la subestación Guadame 220 kV de REE.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 73.770 paneles fotovoltaicos de 585 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan

mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta el centro de seccionamiento ubicado en la planta fotovoltaica.

La PSFV Guadalquivir 4 y LSMT 30 kV se sitúan en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba.

Las coordenadas UTM 30 de la PSFV:

- X: 373459,7082
- Y: 4200488,2618
- Huso: 30 S

La PSFV Guadalquivir 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Bujalance.

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ÁREA OCUPADA APROX (Ha)	REFERENCIA CATASTRAL
Córdoba	Bujalance	17	6	15,43	14012A017000060000AA
Córdoba	Bujalance	17	7	39,76	14012A017000070000AB

Tabla 1. Parcelas en las que se instalará la PSFV

La LSMT de 30 kV conectará el centro de seccionamiento de la PSFV Guadalquivir 4 con la SET Guadame Solar 30/132/220 kV, compartida con otro promotor y situada en el término municipal de Bujalance, con el objetivo de evacuar la energía generada por la planta fotovoltaica. La línea discurre por el término municipal de Bujalance y tendrá una longitud total de 1980,9 m y su origen estará en las celdas del centro de seccionamiento (CS) GUADALQUIVIR 4 y su fin en las celdas de la SET Guadame Solar 30/132/220 kV.

DATOS CATASTRALES				
Polígono	Parcela	Municipio	Provincia	REFRENCIA CATASTRAL
17	7	Bujalance	Córdoba	14012A017000070000AB
17	14	Bujalance	Córdoba	14012A017000140000AP
17	9020	Bujalance	Córdoba	14012A017090200000AD
17	13	Bujalance	Córdoba	14012A017000130000AQ
17	9028	Bujalance	Córdoba	14012A017090280000AH
17	9005	Bujalance	Córdoba	14012A017090050000AQ
17	9030	Bujalance	Córdoba	14012A017090300000AU
18	3	Bujalance	Córdoba	14012A018000030000AX
18	9003	Bujalance	Córdoba	14012A018090030000AZ
18	2	Bujalance	Córdoba	14012A018000020000AD
18	9001	Bujalance	Córdoba	14012A018090010000AE
19	212	Bujalance	Córdoba	14012A019002120000AU
19	9021	Bujalance	Córdoba	14012A019090210000AY
19	207	Bujalance	Córdoba	14012A019002070000AS

Tabla 2. Parcelas afectadas por la LSMT

2.1.1 SUPERFICIE

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de **55,18 ha**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.521,43 m.

La LSMT 30 kV tendrá una longitud total de 1.980,9 m.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 8.066,05 m.

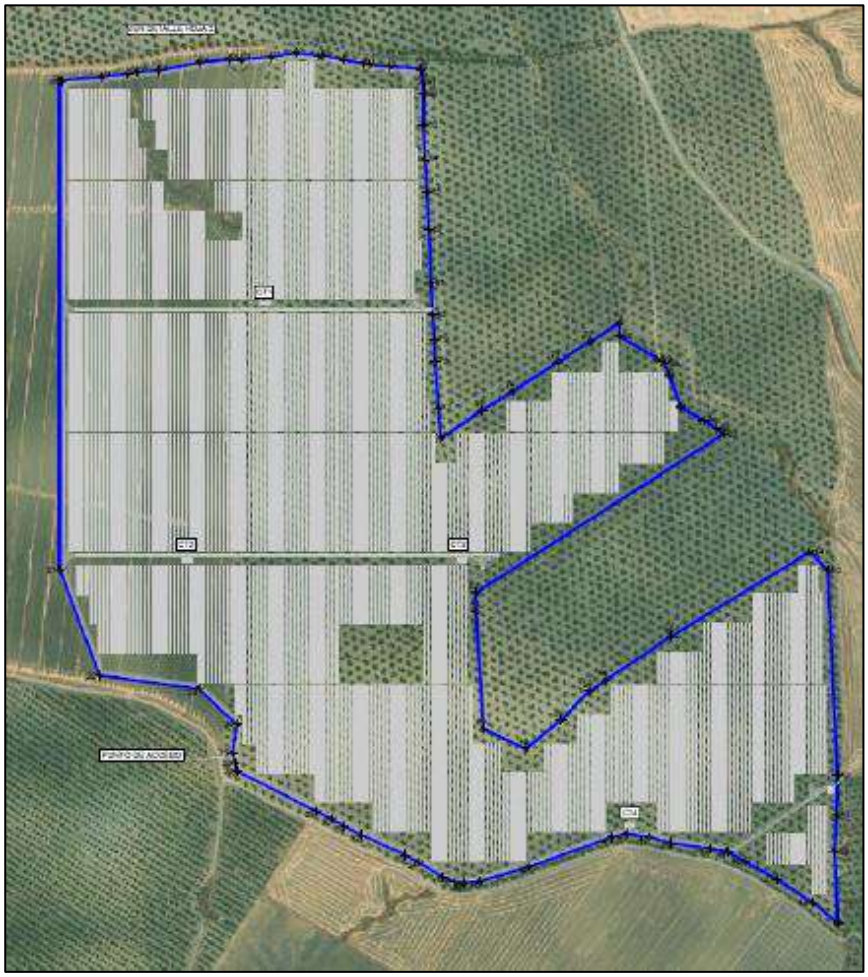


Figura 1. Layout de la PSFV Guadalquivir 4

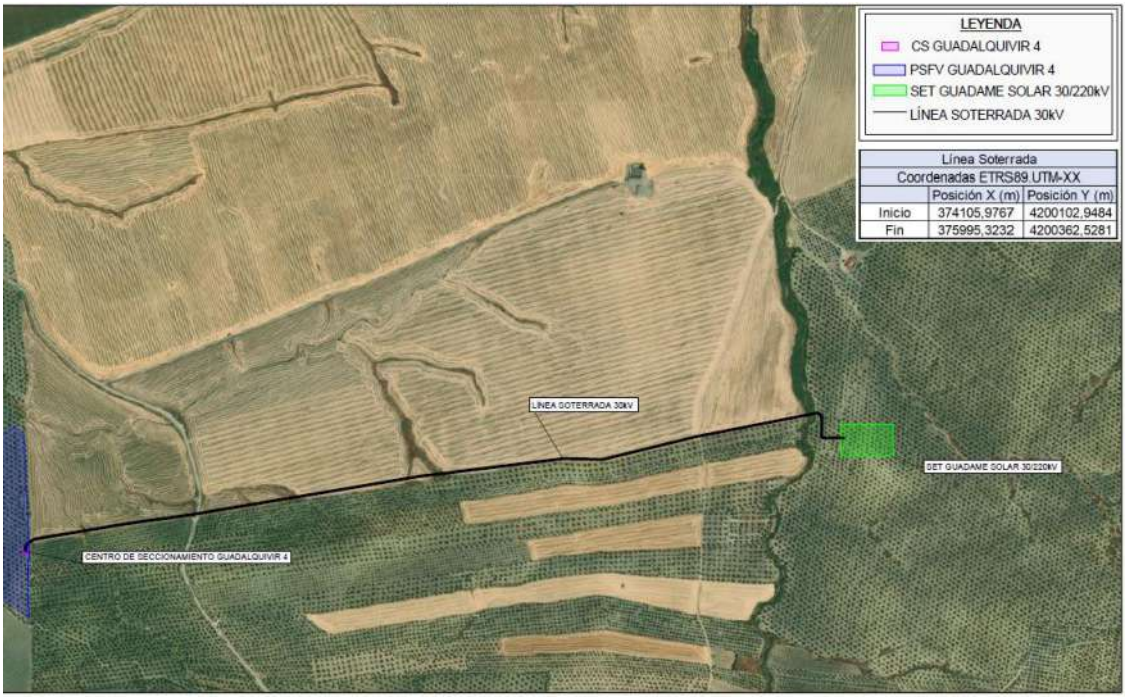


Figura 2. Trazado de la LSMT 30 kV

2.1.2 ACCESO A LA PSFV

El acceso a la PSFV Guadalquivir 4 se realiza a través de un camino, coincidente en un tramo con la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes (Coordenadas ETRS89, UTM-30):

Nº	X (m)	Y (m)
Acceso	373389,2472	4200145,2950

Tabla 3. Coordenadas UTM del acceso a la PSFV



Figura 3. Localización general y acceso a la PSFV Guadalquivir 4

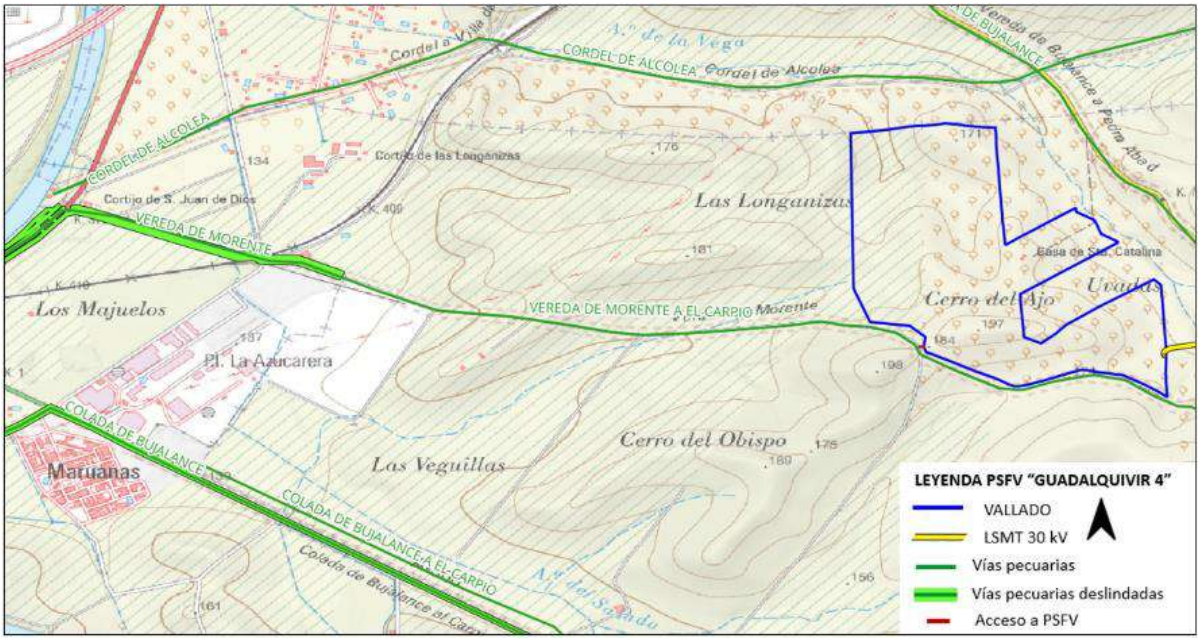


Figura 4. Detalle de localización del acceso a la PSFV sobre topográfico

2.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento que permitirá la evacuación de la Planta Fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4".

Las líneas de alimentación de entrada y salida de 30 kV serán subterráneas.

El sistema de 30 kV estará compuesto por cuatro celdas (dos de línea de llegada de planta fotovoltaica, una celda de línea de salida y servicios auxiliares + medida) de montaje interior.

Todas las posiciones de 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se dispondrá de un transformador que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de seccionamiento estará formado por un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón o de obra con un diseño que quede integrado con las edificaciones de la zona.

El edificio dispondrá de sistema de agua y saneamiento. Se suministrará agua embotellada y se dispondrá de baños químicos.

El centro de seccionamiento estará situado en el interior del vallado de la planta fotovoltaica y se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 UTM-30:

Coordenadas ETRS89-UTM30		
Número	**X (m)**	**Y (m)**
Vértice 1	374102,3167	4200106,6984
Vértice 2	374109,6367	4200106,6984
Vértice 3	374109,6367	4200099,1984
Vértice 4	374102,3167	4200099,1984

Tabla 4. Coordenadas del Centro de Seccionamiento

2.3 LÍNEA SOTERRADA

La línea eléctrica será soterrada con una longitud de 1980,9 m. Por dicho tramo la línea discurrirá en zanja con los cables dispuestos en triángulo directamente enterrados y en el interior de tubos y embebidos en un prisma de hormigón solo en los cruces de vial.

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se ha llevado a cabo un análisis de alternativas en función de la tecnología, localización de la PSFV.

Respecto a las **alternativas en función de la tecnología**, se han estudiado los distintos tipos de seguidores (fijo, a un eje y a dos ejes) además de las tecnologías térmicas. Una vez expuestas las ventajas y desventajas de los distintos sistemas, es patente que la alternativa solar fotovoltaica con seguidor a un eje es la más eficiente desde el punto vista técnico y ambiental, ya que incrementa de forma notable (30%) la generación eléctrica respecto a los sistemas tradicionales fijos, y supone únicamente un 5% menos de rendimiento frente a instalaciones de seguidores a dos ejes.

Respecto a las **alternativas de localización de la PSFV**, en función de las características ecológicas y ambientales de la zona, se han considerado una serie de alternativas, con relación al desarrollo del proyecto, sin tener en cuenta otros posibles usos, salvo el mantenimiento de la situación actual. Se plantean dos alternativas distintas, la alternativa 0, que consiste en la no construcción de la instalación fotovoltaica, y la alternativa 1 y 2 que consisten en la construcción de la Planta, en diferentes ubicaciones.

En este sentido, el análisis de las alternativas ha comenzado con una definición de todos los factores ambientales, técnicos y socioeconómicos que podrían resultar limitantes para la localización de alternativas, con el objetivo de detectar, en un área de 10 Km desde el punto de acceso concedido al promotor, las zonas con viabilidad para la localización de alternativas. Una vez detectadas dichas zonas, se han propuesto dos alternativas de localización de la PSFV, además de la alternativa 0 de "no actuación".

La **alternativa 0** consiste en la "No realización del Proyecto". Es evidente que en esta situación no se podría hablar de ventajas a los efectos exclusivamente de la aportación de energía al sistema eléctrico. Simplemente las afecciones a los distintos elementos ambientales, seguirían tal y cómo están en la situación actual sin experimentar más cambios que los debidos al uso que se hace actualmente del suelo. En lo que al aspecto socioeconómico se refiere, la no realización de la actuación tendría una valoración global negativa (-) en comparación con las alternativas en las que el proyecto se desarrollara, ya que no se cubriría el objetivo de mejorar la disponibilidad eléctrica procedente de fuentes alternativas, así como el objetivo de creación

de empleo asociado tanto a la fase de obra como a la fase de funcionamiento de la fotovoltaica.

La **alternativa 1** consiste en la construcción de la PSFV "Guadalquivir 4", en el término municipal de Bujalance, en la provincia de Córdoba. La solución definitiva se integrará plenamente en el entorno, adaptándose en todo momento a las características naturales de la zona. La potencia pico es de 43,15 MWp, la superficie es de 55,18 ha y el acceso a la PSFV se realizará desde la Vereda de Morente a El Carpio, al sur del vallado. La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Bujalance, a aproximadamente 27 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.

La **alternativa 2** consiste en la construcción de la PSFV "Guadalquivir 4" localizada en el T.M. de Villafranca de Córdoba, con una potencia de 43,15 MWp y una superficie de 77,59 Ha. La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Villafranca de Córdoba, a aproximadamente 15 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.

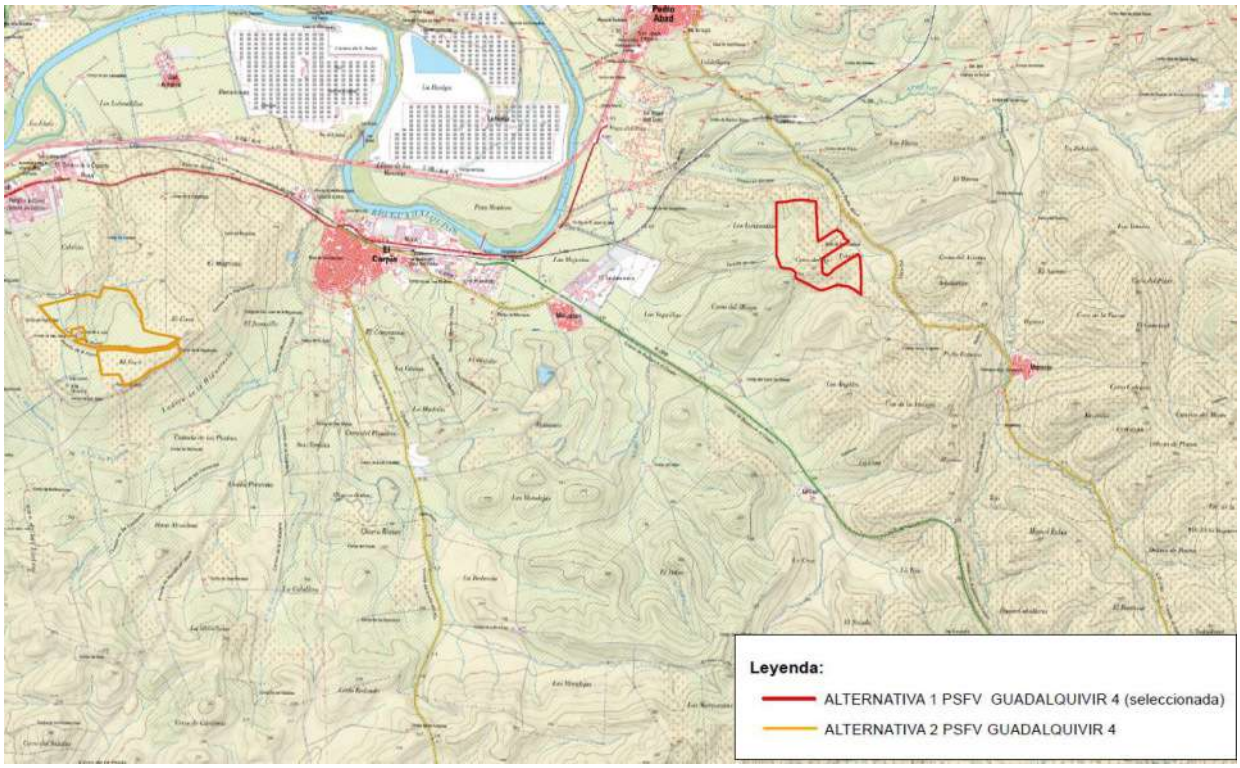


Figura 5. Localización de las alternativas 1 y 2 de localización de la PSFV

A continuación, se realizan una serie de observaciones para aclarar algunos aspectos de la valoración de los factores técnicos y criterios ambientales cuando la puntuación difiere entre las alternativas.

Desde el punto de vista ambiental la alternativa 1 resulta la mejor opción, debido a las siguientes razones:

- La alternativa 1 afecta en menor grado a la fauna y la vegetación asociada a los cauces.
- La alternativa 2 se encuentra en una IBA, por lo que afectaría directamente a las aves, además de ocasionar mayor grado de afección a la vegetación asociada a cauces. Adicionalmente , se encuentra ligeramente más próxima a núcleos urbanos y espacios naturales protegidos en comparación con la alternativa 1.

La Alternativa 0 implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, y ello conlleva al uso de otras industrias y técnicas necesarias para realizar el abastecimiento de energía procedente de fuentes no renovables. La Alternativa 0 también supone renunciar a la creación de numerosos puestos de trabajos asociados a las labores de ejecución y mantenimiento del proyecto. Además, como hemos justificado anteriormente, la alternativa 0 no está libre de impactos, ya que la continua roturación de las tierras y el uso de fitosanitarios afecta negativamente a la avifauna, vegetación, a la hidrología y a la contaminación de los suelos, las agua y los recursos hidrogeológicos.

Por lo tanto, **se considera la alternativa 1 como la que menor afección ambiental** tiene sobre el medio y la que mejor cumple con los objetivos técnicos y económicos.

A partir de la alternativa 1 de ubicación (alternativa con mejor puntuación obtenida en el análisis anterior), **se plantean dos alternativas para la línea de evacuación**:

La **alternativa 1** discurre en su totalidad por el término municipal de Bujalance y consiste en un tramo soterrado aproximado de 1.980,9 metros de longitud. La línea soterrada de media tensión (LSMT) atraviesa terrenos de cultivo principalmente de herbáceas de secano. Presenta cruces con la Vereda de Bujalance a Pedro Abad, que coincide con la carretera CO-4102. Respecto a la hidrología, presenta cruce con un innominado afluente del arroyo de la Vega y con el arroyo del Asno. Próximo a su paso por el arroyo del Asno tiene lugar un cruce con un oleoducto propiedad de CLH. El trazado de la LSMT no interfiere con ningún HIC, espacio natural protegido, ni zona de interés para la fauna.

La **alternativa 2** únicamente se diferencia de la alternativa 1 en que el trazado de la línea de evacuación es aéreo (LAMT). Discurre por el término municipal de Bujalance, y tiene una longitud de 1.921 metros. La LAMT atraviesa terrenos de cultivo de herbáceas de secano. La

línea aérea de media tensión (LAMT) presenta cruce con la vía pecuaria Vereda de Bujalance a El Carpio. Respecto a la hidrología, presenta cruces con un arroyo innominado, afluente del Arroyo de la Vega y con el arroyo del Asno. El trazado de la LAMT no interfiere con ningún HIC, espacio natural protegido, ni zona de interés para la fauna.

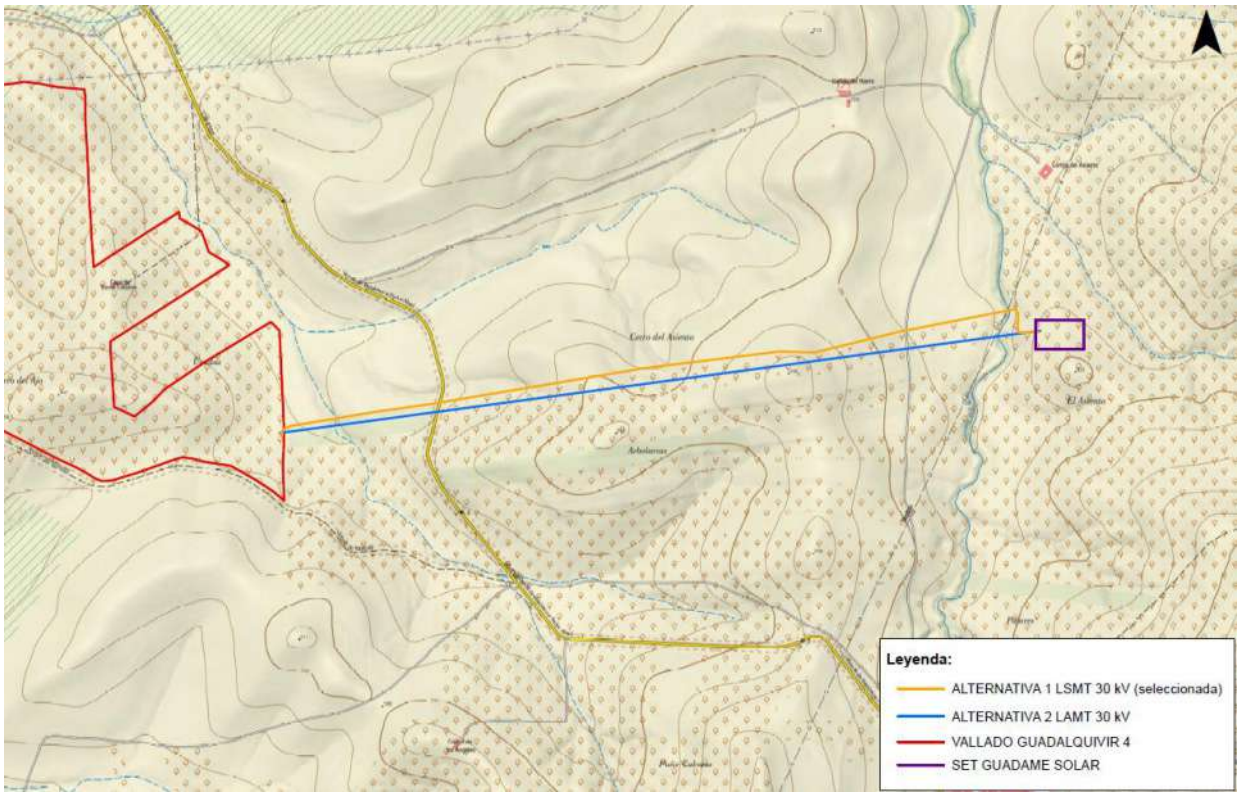


Figura 6. Localización de las alternativas 1 y 2 de evacuación de la PSFV

Una vez realizado el análisis multicriterio, es patente que la **Alternativa 1** (obtiene la mejor puntuación) es la mejor desde el punto de vista ambiental, comparada con la alternativa 2, debido fundamentalmente a su menor afección sobre la avifauna, y es la que se propone como mejor opción para la evacuación de la energía producida por la PSFV "Guadalquivir 4", fundamentalmente por su menor afección a la avifauna.

4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO PREOPERACIONAL

La zona de estudio donde se emplaza el proyecto se localiza en el T.M. de Bujalance, a aproximadamente 27 Km al este del núcleo urbano de Córdoba.

La red hidrográfica en el entorno de las parcelas de implantación de la actividad está conformada por el arroyo de la Vega al norte del vallado (aproximadamente a 250 m), un arroyo innominado, afluente del arroyo de la Vega al este del vallado (a aproximadamente 16 m en su punto más próximo) y un arroyo innominado, afluente del arroyo del Salado, al oeste del vallado (a aproximadamente 20 m).

Los terrenos de implantación de la PSFV se encuentran a una altitud media de 150-230 m.s.n.m., y se corresponden con terrenos de cultivos herbáceos de regadío y olivar. En las zonas limítrofes encontramos, principalmente, cultivos de olivar, cultivos herbáceos de regadío, cultivos herbáceos de secano y pastizal.

La zona de implantación de la planta solar fotovoltaica **no** se encuentra sobre ningún HIC (Hábitat de Interés Comunitario), ni espacio natural protegido de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía), ni de la RED NATURA 2000. Tampoco existe ninguna IBA ni ZIM (Zona de Importancia para los Mamíferos), siendo **los más próximos**, los siguientes:

- HIC 92A0-1, 1 km al norte de la PSFV
- RENPA: Monumento Natural Meandro de Montoro, 8,5 km al noreste
- Red Natura 2000: ZEC Río Guadalquivir-Tramo Medio, a 2,3 km al oeste
- IBA: Campiña Alta de Córdoba, a 1, 5 km al suroeste
- ZIM: Sierra Morena central, 5,7 km al noroeste.

Tampoco coincide la zona de implantación de la PSFV con el ámbito de aplicación de ningún Plan Especial de Protección, siendo el más próximo el Embalse del Salto a 2,4 km al oeste del vallado.

Respecto a la conectividad ecológica, la zona de implantación de la PSFV se encuentra incluida en el Área Piloto "Campiñas Cerealistas" (AP 01) del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía. La marcada homogeneidad del paisaje en esta zona reduce notablemente la permeabilidad del territorio a los desplazamientos de la fauna y, en

general, a los flujos ecológicos. En este contexto, la presencia de cursos fluviales de distinta entidad adquiere relevancia pese a su escasez y a su situación lejana al óptimo ecológico.

Las principales conclusiones derivadas del estudio de la avifauna llevado a cabo en los terrenos ocupados por la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4", ubicada en el municipio de Bujalance (provincia de Córdoba), así como en su entorno próximo durante el periodo 2ª quincena de abril de 2021-1ª quincena de abril de 2022 (ANEXO IV), son las que se detallan a continuación:

- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de las IBA (Áreas Importantes para las Aves), las ZIAE (Zonas Importantes para las Aves Esteparias), las ZEC (Zonas Especiales de Conservación), las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves) y los espacios protegidos de la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Los terrenos integrantes de la planta solar fotovoltaica "PSFV Guadalquivir 4" quedan fuera de los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves esteparias, aves necrófagas, aves de humedales y el específico del águila imperial ibérica incluidas en los ACUERDOS de 18 de enero de 2011 y 13 de marzo de 2012, por los que se prueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos (Junta de Andalucía).
- El número de especies de aves inventariadas en el área de estudio y su entorno próximo asciende, al menos, a 64 especies ya que no se ha diferenciado entre vencejo común y vencejo pálido.
- El 70,3% de las especies de aves presentes en el área de estudio y su entorno próximo, es decir, 45 especies, están incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. De ellas, tan sólo hay una especie que tiene una categoría grave de amenaza. Se trata del milano real que está catalogada como "En peligro de extinción". Las restantes especies catalogadas están incluidas en la categoría de "Interés especial".
- Durante el ciclo anual de seguimiento se ha registrado en el área de estudio y su entorno próximo la presencia de un total de 11 especies diferentes de rapaces y dos de aves esteparias.

- Las rapaces más frecuentes según el número de pasos registrados han sido el cernícalo vulgar (31 pasos, 27,9%) y el ratonero común (25 pasos, 22,5%). Respecto al número de ejemplares observados, la especie de rapaz más abundantes ha sido el milano negro (182 ejemplares, 54,7%). Para las restantes especies de rapaces observadas, tanto el número de pasos como de ejemplares registrados ha sido considerablemente más bajo.
- La presencia de aves esteparias en el área de estudio y su entorno próximo ha sido muy escasa, pues sólo se han observado dos ejemplares de alcaraván común y un ejemplar de carraca europea durante el primer trimestre de estudio (abril-julio de 2021).
- De las especies de rapaces y esteparias observadas tan sólo se ha constatado la reproducción para el cernícalo vulgar. Para el resto de especies sólo se ha observado que utilizan el área de estudio y su entorno próximo como área de campeo y caza.
- Los pasos más frecuentes para las rapaces son los que ocurren a altura media, pues han sido observados para nueve (81,8%) de las 11 especies registradas. A continuación, se encuentran los pasos a altura muy baja que han sido observados para siete especies (63,6%), seguidos por los llevados a cabo a altura baja que han sido registrados para seis especies (54,6%). Por último, los pasos menos frecuentes son los que se han realizado a altura alta que tan sólo ha sido observado para cuatro especies (36,4%). En el caso de las esteparias sólo se han observado pasos a altura muy baja.
- La presencia en el área de estudio y su entorno próximo de la única especie sensible según su estado de conservación, el milano real, ha sido muy escasa ya que tan sólo se ha observado en cinco ocasiones durante la invernada, desde finales de octubre de 2021 hasta finales de enero de 2022.
- Se ha identificado la presencia de especies de interés, como son el alcaraván y el cernícalo primilla.

En abril de 2024 se ha continuado con el estudio de avifauna, que abarcará el periodo de reproducción, con un total de 10 visitas.

De acuerdo con las prospecciones realizadas, no existen yacimientos en los terrenos de estudio. Se incluye como Anexo III la resolución Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.

Respecto a las vías pecuarias, la Vereda de Morente a El Carpio, limita con el vallado sur de la PSFV, respetándose en todo momento su zona de servidumbre.

En cuanto a la afección visual, se ha tenido en cuenta el Mapa de Accesibilidad Visual Ponderada de la REDIAM. En este sentido, la alternativa 1 es muy poco visible, mostrando la cartografía consultada un impacto visual muy bajo de la totalidad de la superficie vallada, excepción de una zona puntual en la que se alcanza la mayor cota (197 m) de la zona vallada.

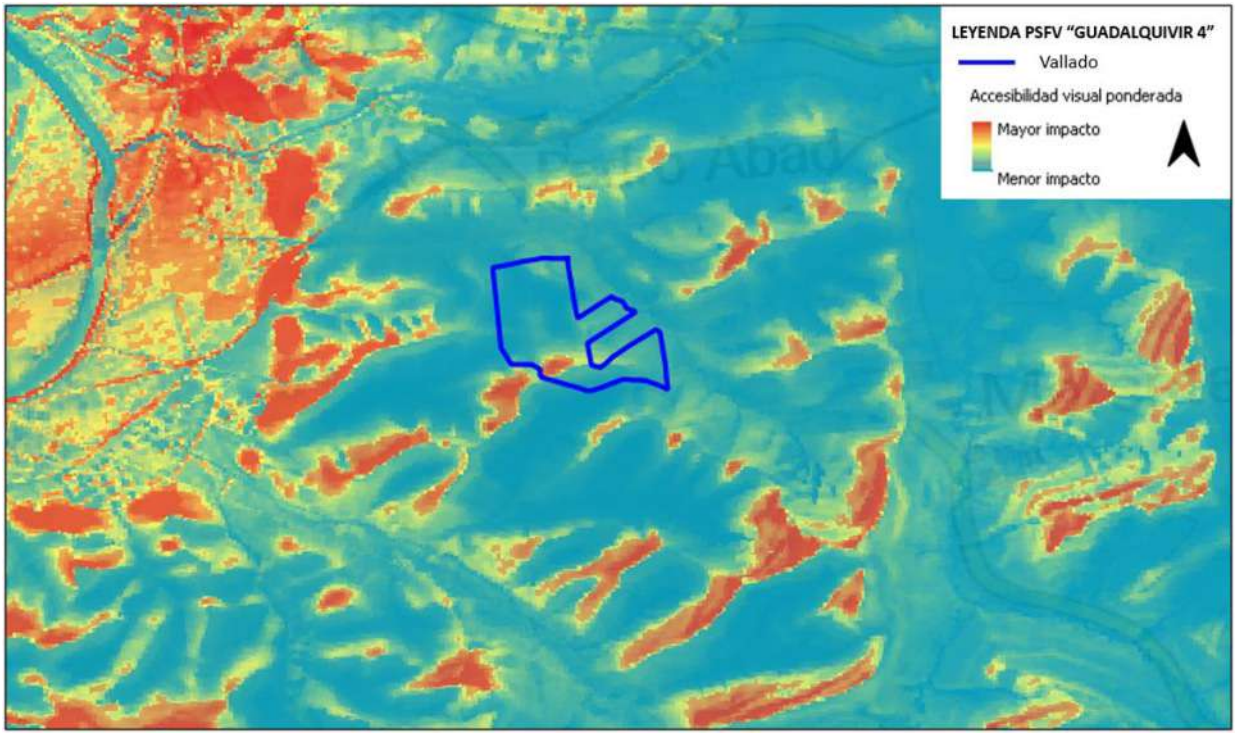


Figura 7. Visibilidad de la alternativa 1 de localización de la PSFV

Respecto a la clasificación del suelo en el que se localiza el proyecto, este se corresponde con "Suelo no urbanizable (SNU) preservado por valores agrícolas: La Campiña", de acuerdo al Plan General de Ordenación del Territorio (PGOU) del municipio de Bujalance, adaptado al LOUA, con fecha 11/09/2012. De acuerdo al artículo 169 del Capítulo 4 del PGOU de Bujalance, las instalaciones de energía renovable se consideran un uso permitido o autorizable en suelos no urbanizables de carácter rural (Campiña), como es el caso de la zona de implantación del proyecto.

En cuanto a las afecciones sinérgicas y efectos acumulativos, una vez evaluadas las interacciones de los factores ambientales y los proyectos considerados y teniendo en cuenta la

aplicación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, se concluye que todas las afecciones sinérgicas y efectos acumulativos identificados son COMPATIBLES.

5 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En los siguientes cuadros se resumen de forma sintética la naturaleza de los impactos previsibles de las instalaciones proyectadas como consecuencia de los efectos identificados sobre los distintos elementos del medio.

Matriz de Valoración de Impactos FASE DE CONSTRUCCIÓN / DESMANTELAMIENTO		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Clasificación (sin medidas correctoras)					
														Positivo	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica	-	2	3	3	2	2	1	1	2	3	1	27						
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	-	2	3	4	2	1	2	2	4	2	1	30						
	Contaminación lumínica del cielo nocturno																		
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación	-	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	28						
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24						
	Modificación de la morfología del terreno	-	1	1	4	2	2	2	2	4	3	1	25						
	Generación de residuos	-	1	3	4	2	2	2	2	4	2	2	29						
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24						
	Afección a cauces naturales	-	1	1	3	1	3	1	1	3	4	4	25						
	Afección a la escorrentía natural	-	1	1	1	2	2	3	3	4	2	3	25						
	Contaminación de acuíferos																		
	Generación de aguas residuales	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	21						
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	-	2	2	2	1	1	2	1	2	1	4	24						
	Afección a flora amenazada																		
	Afección a HIC´s																		
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	-	4	2	2	3	4	3	3	4	3	3	41						
	Molestias	-	3	1	4	2	2	2	2	1	2	4	30						
	Mortalidad	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
RIESGOS	Incremento de la erosión	-	1	1	1	2	2	3	3	4	2	3	25						
	Ocurrencia de incendios	-	1	1	4	1	2	2	2	4	1	4	25						
	Riesgos de inundación																		
PAISAJE	Incidencia visual	-	1	1	4	1	1	2	2	1	2	4	22						
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos																		
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	-	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	20						
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Creación de empleo	+	3	4	4	4	3	2	2	4	4	2	42						
	Molestias a la población	-	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	23						
	Impacto sobre la creación de actividades económicas	+	3	2	4	4	4	2	2	4	2	4	39						
	Afección al patrimonio cultural	-	1	1	4	1	1	2	2	1	2	4	22						
	Afección a las vías pecuarias	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	14						

Tabla 5. Matriz de valoración de impactos (Fase de construcción)

Matriz de Valoración de Impactos FASE DE FUNCIONAMIENTO		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Clasificación (sin medidas correctoras)					
														Positivo	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica																		
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	-	1	1	4	2	1	2	2	3	2	2	23						
	Contaminación lumínica del cielo nocturno																		
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación																		
	Contaminación del suelo	-	1	1	4	2	2	2	2	4	1	2	24						
	Modificación de la morfología del terreno																		
	Generación de residuos	-	3	1	4	2	2	2	2	4	2	2	31						
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	-	1	1	4	1	1	2	2	4	1	2	22						
	Afección a cauces naturales	-	1	1	4	2	2	2	3	3	1	3	25						
	Afección a la escorrentía natural	-	1	1	1	1	3	3	3	2	3	4	25						
	Contaminación de acuíferos																		
	Generación de aguas residuales	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	18						
VEGETACIÓN	Control de la vegetación	-	1	1	4	1	1	1	2	4	1	2	21						
	Afección a flora amenazada																		
	Afección a HIC´s																		
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	-	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	37						
	Molestias	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
	Mortalidad	-	1	1	3	2	2	2	3	1	2	2	22						
RIESGOS	Incremento de la erosión	-	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	22						
	Ocurrencia de incendios	-	1	1	4	1	2	2	2	4	1	4	25						
	Riesgos de inundación																		
PAISAJE	Incidencia visual	-	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	37						
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos																		
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	+	5	4	4	4	3	2	2	4	4	2	48						
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Creación de empleo	+	4	4	4	4	3	2	2	4	4	2	45						
	Molestias a la población	-	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	19						
	Impacto sobre la creación de actividades económicas	+	3	3	4	4	4	2	2	4	2	4	41						
	Afección al patrimonio cultural																		
	Afección a las vías pecuarias																		

Tabla 6. Matriz de valoración de impactos (Fase de funcionamiento)

Impacto sobre la atmósfera. Se valora como moderado en las fases de construcción y desmantelamiento debido al ruido de las obras y la emisión de polvo a la atmósfera, ya que el resto de emisiones previstas se han valorado como no significativas. El impacto sobre la contaminación atmosférica y lumínica en la fase de funcionamiento se ha valorado como no significativo y las afecciones acústicas se valoran como compatibles.

Impacto sobre el medio físico (suelo, geomorfología y cauces). Por lo general, se valora como compatible durante las fases de construcción y desmantelamiento debido a las alteraciones de poca significación sobre la contaminación del suelo, modificación de la morfología del terreno, contaminación de cauces y afección a los mismos y generación de agua residual. Las afecciones que una inadecuada gestión de residuos, se valoran como moderadas y por su parte, la contaminación de acuíferos se valora como no significativo, habida cuenta de la inexistencia de los mismos. Durante la fase de funcionamiento, existen una serie de afecciones que se evalúan como no significativas (ocupación y compactación del suelo, modificación de la morfología del terreno y contaminación de acuíferos), otras evaluadas como compatibles (contaminación de aguas superficiales y afección a cauces naturales, afección a escorrentía natural).

Impacto sobre los componentes del medio biótico (fauna y flora). Se valora como moderado en las fases de construcción y funcionamiento debido a la ocupación el hábitat faunístico y a las molestias, si bien este es el principal objetivo de las medidas correctoras y compensatorias planteadas. En este sentido, es importante indicar que en el estudio de avifauna tan solo se ha divisado una única especie sensible según su estado de conservación, el milano real.

La afección sobre la fauna se ha valorado como compatible ya que no se espera una afección significativa sobre dicho aspecto. La afección sobre la cubierta vegetal existente se valora como compatible, habida cuenta de la escasa presencia de ejemplares naturales en la parcela y su entorno. Asimismo, la afección a los HIC y a la flora amenazada se valora como no significativo.

Impacto sobre el paisaje. El impacto sobre el paisaje es compatible durante la fase de construcción, si bien se valora como moderado en fase de funcionamiento, por la presencia de las infraestructuras localizadas junto a vías de comunicación, aunque las medidas correctoras vienen a paliar dichos efectos.

Impacto sobre los riesgos del proyecto: se consideran por lo general compatibles los riesgos relacionados con el incremento de la erosión y la ocurrencia de incendios en ambas fases, valorándose como no significativo el riesgo de inundación, igualmente en ambas fases.

Impacto sobre la población y el medio socioeconómico. Se valora como compatible en la fase de construcción, debido a las molestias que las obras ocasionarán a la población. La incidencia sobre las actividades económicas del entorno por parte de la planta fotovoltaica en fase de construcción y funcionamiento son positivas.

Afección sobre el medio cultural. La afección a las vías pecuarias y patrimonio cultural se valora como compatible en fase de construcción, mientras que durante el funcionamiento las afecciones a estos factores se valoran como no significativas.

Se concluye que el proyecto no verá comprometida su viabilidad a largo plazo por el cambio climático, y que no mermará la resilencia de los ecosistemas y especies frente al cambio climático, ni es probable que, localmente, estos se encuentren en una situación que los haga más vulnerables a los impactos del proyecto en fase de funcionamiento.

6 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se recogen a continuación las medidas preventivas y correctoras más importantes contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**EFECTO**	**MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS**
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica	Reglaje de motores y cumplimiento de la ITV Riegos periódicos Cubrir la carga de los camiones Limitar la velocidad
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	Limitación de la velocidad Marcaje CE de la maquinaria Programar las actividades de obra para evitar efectos acumulativos de las emisiones
	Contaminación lumínica del cielo nocturno	-
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación	Delimitación y jalonamiento de la obra Prohibición de circulación fuera del perímetro de la obra Retirada, conservación y reextensión de tierra vegetal Legalización de depósito de gasóil Habilitar zonas de aparcamiento de maquinaria adecuadas Impedir el vertido de aceites, grasas y demás líquidos procedentes de la maquinaria operativa. En caso de producirse, éstos se recogerán en el menor tiempo posible y serán gestionados como residuos peligrosos En caso de hormigonados, se habilitará una zona de lavado de los camiones hormigonera, que favorezca la recogida del agua mezclada con hormigón
	Contaminación del suelo	
	Modificación de la morfología del terreno	
	Generación de residuos	Separación y recogida de todos los residuos de forma diferenciada Habilitación de contenedores suficientes para el acopio de residuos urbanos Habilitar una zona para la gestión de residuos peligrosos
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	Se prohíbe de manera expresa el vertido directo o indirecto de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico Se controlará el almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, de forma a evitar cualquier tipo de vertido accidental
	Afección a cauces naturales	Se llevará a cabo un jalonamiento de los cauces, mediante cinta de balizamiento, que deberá ser repuesta en caso de deterioro
	Afección a la escorrentía natural	Contra la erosión, se protegerán los taludes que puedan generarse en las inmediaciones de los cauces existentes. Se tendrán en cuenta las escorrentías naturales existentes y, a fin de no alterar éstas. Se evitarán los aportes de sedimentos en suspensión a los cauces y a las aguas, debiendo emplear los sistemas o dispositivos necesarios (balas de paja, filtros de retención de partículas, barreras de retención, etc.). No se realizarán operaciones de mantenimiento, limpieza de maquinaria o bidones fuera

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**EFECTO**	**MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS**
		de zonas especialmente acondicionadas para ello
	Contaminación de acuíferos	-
	Generación de aguas residuales	Habilitar aseos suficientes y gestionar adecuadamente, con empresa homologada, la retirada de aguas residuales.
VEGETACIÓN	Cubierta vegetal	Reducir el área afectada a lo imprescindible Jalonamiento temporal de toda la vegetación de interés que deba protegerse La eliminación de la vegetación se realizará mediante desbrozadora, evitando afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo La ejecución del vallado requerirá una vigilancia estrecha durante la fase de obras, con el objetivo de controlar que la maquinaria y los operarios no afecten a la vegetación No se permitirá la quema de residuos vegetales dentro de las instalaciones El uso de herbicidas estará prohibido El diseño de la planta ha dado lugar a la existencia de zonas sin instalaciones, sobre todo localizadas en el contorno, terrenos limítrofes con los cauces, zonas con mayor pendiente, etc. Estas podrán ser conservadas y sobre las mismas no se llevará a cabo desbroce, de forma a conservar la vegetación natural que pueda existir Se llevará a cabo una restauración paisajística y vegetal, consistente en la creación de una pantalla vegetal y zonas libres dentro de la instalación, además de la restauración de cauces internos y los cruces de la línea soterrada con los cauces.
	Afección a flora amenazada	-
	Afección a HIC	-
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	Previo comienzo de las obras será necesaria una inspección ocular por parte del Técnico Ambiental de las obras con el objetivo de descartar la existencia de nidos o lugares de cría de especies de interés. En caso de encontrarse ejemplares de especial interés, se notificará a las autoridades competentes para que actúen según sus protocolos
	Molestias	Los paneles fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante que minimice o evite el reflejo de la luz y con ello el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática
	Mortalidad	Instalación de un vallado cinegético, con placas señalizadores y pasos de fauna. Instalación de los siguientes elementos de mejora del hábitat de la fauna: Bebederos. Majano para conejos. Refugio para reptiles Posaderos Nidos para avifauna. Cajas de insectos. Una charca para anfibios.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ELEMENTO	**EFECTO**	**MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS**
RIESGOS	Incremento de la erosión	Las medidas protectoras para paliar el incremento de la erosión serán las detalladas para el suelo y la escorrentía superficial
	Ocurrencia de incendios	Se tomarán las medidas necesarias no sólo para no entorpecer las actuaciones de prevención, detección y extinción de incendios actualmente en vigencia en la zona, sino también para prevenir su declaración durante los trabajos de construcción
	Riesgos de inundación	-
PAISAJE	Incidencia visual	El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso será del mismo color que el de los caminos existentes Se evitarán los destellos de los materiales, especialmente de los soportes y materiales de la instalación fotovoltaica, así como de la totalidad de las infraestructuras y construcciones asociadas. Los módulos fotovoltaicos serán anti reflectantes, de manera que se minimice o evite el reflejo de la luz, incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el «efecto llamada» de los paneles sobre la avifauna acuática, o la excesiva visibilidad desde puntos alejados de la planta En un plazo de seis meses tras la fase de construcción, se deberán restituir todas las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente (extendido de tierra vegetal, descompactación de suelos, etc.) y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas, residuos, marcas de jalonamientos, protectores de vegetación y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento La recogida de residuos deberá realizarse de manera organizada en los correspondientes contenedores y retirarse con periodicidad, no dando lugar, en ningún caso a la acumulación de residuos en el área de actuación
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos	-
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	Implantación y seguimiento de medidas de ahorro energético. Emplear combustibles menos contaminantes y aceites lubricantes bajos en metales pesados para la maquinaria
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Molestias a la población	Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios Estricto seguimiento de las medidas anteriores, sobre todo las referentes a contaminación atmosférica, producción de polvo, ruido, contaminación del suelo y las aguas, gestión de residuos, etc. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona
	Afección al patrimonio cultural	Se solicitará a la Consejería competente en Medio Ambiente la circulación con vehículos a motor por dicha vía pecuaria y la ocupación temporal por el cruce de la zanja de media tensión.
	Afección a las vías pecuarias	Se llevará un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra En caso de hallazgo arqueológico se pararán las actividades y se avisarán a las autoridades competentes, según lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucía

FASE DE FUNCIONAMIENTO		
ELEMENTO	**EFECTO**	**MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS**
ATMOSFERA	Incremento de la contaminación atmosférica	Limitación de velocidad
	Incremento del nivel acústico y de las vibraciones	Mantenimiento periódico de todos los elementos capaces de producir ruido, especialmente los transformadores. Medición acústica tras la puesta en funcionamiento. Mediciones acústicas cada dos años para comprobar el cumplimiento letal
	Contaminación lumínica del cielo nocturno	No existirá iluminación nocturna genérica, solo puntualmente para tareas esporádicas de mantenimiento. Las cámaras serán de infrarrojos.
SUELO Y GEOLOGÍA	Ocupación y compactación	Protocolo de derrames Prohibición de uso de herbicidas y productos limpiadores de los paneles. Correcto almacenamiento de posibles sustancias contaminantes.
	Contaminación del suelo	
	Modificación de la morfología del terreno	
	Generación de residuos	Gestión de todos los residuos producidos. Correcto almacenamiento, etiquetado y entrega a gestor autorizado.
AGUA	Contaminación de las aguas superficiales	Se evitará cualquier tipo de vertido Protocolo de vertidos
	Afección a cauces naturales	Los cauces quedan excluidos del perímetro de la PSFV y no se espera una afección significativa. Mantenimiento de badenes, en caso de haberse construido.
	Afección a la escorrentía natural	Construcción de cunetas y conducción hacia los desagües naturales.
	Contaminación de acuíferos	Se protegen los pozos existentes. Evitar la contaminación del suelo y de las aguas No existirán captaciones de agua para consumo de la PSFV.
	Generación de aguas residuales	Gestión correcta de aguas residuales: retirada por gestor autorizado.
VEGETACIÓN	Cubierta vegetal	Mantenimiento y conservación de la restauración paisajística y vegetal llevada a cabo. Control de la vegetación esporádica mediante carga ganadera ajustada. Utilización de medios manuales o mecánicos para el apoyo al control de vegetación. Prohibición de quema de residuos vegetales.
	Afección a flora amenazada	-
	Afección a HIC	-
FAUNA	Afección a los hábitats faunísticos	El cronograma del mantenimiento se adaptará a la fenología de la fauna presente en la planta. Mantenimiento de los elementos de mejora de la fauna: - Bebederos

FASE DE FUNCIONAMIENTO		
ELEMENTO	**EFECTO**	**MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS**
	Molestias	- Vallado, placas y gateras - Majanos y refugios de reptiles - Posaderos, cajas nido y casas de insectos - Charca de anfibios Seguimiento de las poblaciones de todos los grupos de fauna en el interior de la PSFV. La mejora vegetal prevista redundará en una mejora del hábitat de toda la fauna. Medidas compensatorias: - Medidas culturales de gestión agraria - Otras medidas que se acuerden con la administración-
	Mortalidad	
RIESGOS	Incremento de la erosión	Mantenimiento de balas de paja Mantenimiento de cunetas y zonas de desagüe naturales.
	Ocurrencia de incendios	Redacción de un Plan de Prevención de Incendios. Mantener los caminos libres de obstáculos Durante la utilización de aparatos que puedan generar chispas, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de incendios.
	Riesgos de inundación	-
PAISAJE	Incidencia visual	Recogida de residuos en contenedores adecuados. Tratamiento químico anti-reflectante de los módulos fotovoltaicos. Espacios libres con vegetación Bosquetes y setos en zonas puntuales. Mantenimiento de la vegetación. Carteles informativos de pequeño tamaño.
ESPACIOS NATURALES	Afección Espacios Naturales Protegidos	-
CAMBIO CLIMÁTICO	Contribución al cambio climático	-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Creación de empleo	Creación de puestos de trabajo directos e indirectos.
	Molestias a la población	No se esperan molestias a la población.
	Impacto sobre la creación de actividades económicas	Mejora y fomento de determinadas actividades económicas.
	Afección al patrimonio cultural	-
	Afección a las vías pecuarias	-

7 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Se recoge un plan de desmantelamiento que tiene como objeto desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos de la Planta Solar Fotovoltaica GUADALQUIVIR 4 una vez que ésta finalice su vida útil.

Entre los objetivos de este plan destacan los siguientes:

- Garantizar que se mantenga la riqueza de la biodiversidad de la zona taras el fin de la actividad.
- Conseguir una reutilización o reciclado de todos los materiales desmantelados/retirados.
- Minimizar al máximo la posible contaminación y/o afección que puedan provocar las actividades de desmantelamiento sobre los factores del medio.

8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

El Programa engloba el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental y documentación adicional presentada (Adendas, etc), así como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del mismo, consultas a las administraciones públicas competentes y afectadas y, posteriormente, en la Autorización Ambiental Unificada de tal manera que, por un lado, se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y el funcionamiento de las instalaciones proyectadas, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

9 PRESUPUESTO

La finalidad del presupuesto es valorar cuantitativa del coste de implantación y mantenimiento de todas las medidas preventivas y correctoras planteadas, así como de totas las actividades de vigilancia ambiental durante las fases de construcción y funcionamiento.

10 CONCLUSIÓN

La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que la Planta Solar Fotovoltaica "GUADALQUIVIR 4" y su infraestructura de evacuación en el T.M. de Bujalance (Córdoba), carece de elementos significativos que puedan generar impactos ambientales residuales de tipo severo o crítico y, por lo tanto, su desarrollo es completamente **COMPATIBLE** con el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona a condición de que se implanten las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente documento.