

ANEJO Nº 17

DOCUMENTO AMBIENTAL

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1.1 | ANTECEDENTES | 9 |
| 1.2 | MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL | 10 |
| 1.3 | COMPATIBILIDAD CON EL PLAN HIDROLÓGICO | 12 |
| 2 | UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO | 13 |
| 2.1 | UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 13 |
| 2.2 | OBJETO DEL PROYECTO..... | 17 |
| 3 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES..... | 18 |
| 3.1 | DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS..... | 18 |
| 3.1.1 | <i>Nueva estación de bombeo</i> | 22 |
| 3.1.2 | <i>By-pass al depósito de elevación</i> | 33 |
| 3.1.3 | <i>Filtros hidrociclónicos multihélice</i> | 36 |
| 3.1.4 | <i>Automatización y telecontrol</i> | 37 |
| 3.2 | RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN | 38 |
| 3.2.1 | <i>Cuantificación de los residuos</i> | 38 |
| 3.2.2 | <i>Reutilización in situ</i> | 40 |
| 3.2.3 | <i>Valorización y eliminación</i> | 40 |
| 3.2.4 | <i>Punto limpio en obra</i> | 42 |
| 4 | ESTUDIO DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO | 43 |
| 4.1 | CONSIDERACIONES INICIALES..... | 43 |
| 4.2 | DESCRIPCIÓN DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 43 |
| 4.2.1 | <i>Alternativa cero</i> | 43 |
| 4.2.2 | <i>Alternativa 1</i> | 44 |
| 4.2.3 | <i>Alternativa 2</i> | 46 |
| 4.3 | EXAMEN MULTICRITERIO | 48 |
| 4.4 | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA | 50 |
| 5 | INVENTARIO AMBIENTAL..... | 52 |
| 5.1 | MARCO GEOGRÁFICO | 52 |
| 5.2 | CLIMA..... | 53 |
| 5.2.1 | <i>Temperatura</i> | 53 |
| 5.2.2 | <i>Humedad</i> | 54 |
| 5.2.3 | <i>Precipitación</i> | 54 |
| 5.2.4 | <i>Insolación y evapotranspiración</i> | 55 |
| 5.2.5 | <i>Viento</i> | 56 |
| 5.3 | CALIDAD ATMOSFÉRICA | 56 |
| 5.4 | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA..... | 58 |
| 5.5 | HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA | 59 |
| 5.5.1 | <i>Masas de agua superficiales</i> | 59 |
| 5.5.2 | <i>Masas de agua subterráneas</i> | 61 |
| 5.5.3 | <i>Estado ecológico y químico</i> | 61 |
| 5.5.4 | <i>Objetivos ambientales del Plan Hidrológico</i> | 62 |
| 5.6 | SUELO..... | 64 |
| 5.7 | FLORA Y VEGETACIÓN..... | 67 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.7.1 | <i>Vegetación potencial</i> | 68 |
| 5.7.2 | <i>Vegetación amenazada</i> | 71 |
| 5.7.3 | <i>Vegetación actual</i> | 72 |
| 5.7.4 | <i>Hábitats de Interés Comunitario</i> | 72 |
| 5.8 | FAUNA | 74 |
| 5.8.1 | <i>Fauna en la zona de estudio</i> | 75 |
| 5.9 | PAISAJE | 77 |
| 5.10 | ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000 | 79 |
| 5.10.1 | <i>Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)</i> 80 | |
| 5.10.2 | <i>Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)</i> | 81 |
| 5.11 | OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS | 82 |
| 5.11.1 | <i>Espacios Naturales Protegidos (ENP)</i> | 82 |
| 5.11.2 | <i>Áreas de Importancia para las Aves (IBA)</i> | 83 |
| 5.11.3 | <i>Áreas de Protección por Tendidos Eléctricos</i> | 86 |
| 5.12 | PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO | 87 |
| 5.12.1 | <i>Vías Pecuarias</i> | 87 |
| 5.12.2 | <i>Patrimonio histórico</i> | 88 |
| 5.12.3 | <i>Montes comunales</i> | 89 |
| 5.13 | MEDIO SOCIOECONÓMICO | 90 |
| 5.13.1 | <i>Planeamiento urbanístico</i> | 90 |
| 5.13.2 | <i>Análisis socioeconómico</i> | 91 |
| 5.14 | CAMBIO CLIMÁTICO | 95 |
| 5.14.1 | <i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030</i> | 95 |
| 5.14.2 | <i>Estrategia autonómica frente al cambio climático</i> | 96 |
| 6 | IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS | 98 |
| 6.1 | DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE | 98 |
| 6.2 | EFFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES | 99 |
| 6.2.1 | <i>Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica</i> | 100 |
| 6.2.2 | <i>Valoración de la incidencia sobre las masas de agua</i> | 103 |
| 6.2.3 | <i>Valoración de la incidencia sobre el suelo</i> | 106 |
| 6.2.4 | <i>Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación</i> | 109 |
| 6.2.5 | <i>Valoración de la incidencia sobre la fauna</i> | 109 |
| 6.2.6 | <i>Valoración de la incidencia sobre el paisaje</i> | 110 |
| 6.2.7 | <i>Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000</i> | 111 |
| 6.2.8 | <i>Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos</i> | 111 |
| 6.2.9 | <i>Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico</i> | 112 |
| 6.2.10 | <i>Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico</i> | 112 |
| 6.2.11 | <i>Valoración de la incidencia sobre el cambio climático</i> | 114 |
| 6.3 | VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS | 116 |
| 7 | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES | 118 |
| 7.1 | CONSIDERACIONES PREVIAS | 118 |
| 7.1.1 | <i>Definición de riesgo</i> | 120 |
| 7.1.2 | <i>Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima</i> 122 | |
| 7.1.3 | <i>Desastres ocasionados por accidentes graves</i> | 122 |
| 7.1.4 | <i>Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos</i> | 123 |
| 7.2 | RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA | 123 |
| 7.2.1 | <i>Riesgos por variaciones extremas de temperatura</i> | 124 |
| 7.2.2 | <i>Riesgo por precipitaciones extremas</i> | 128 |
| 7.2.3 | <i>Riesgo de inundación de origen fluvial</i> | 135 |
| 7.2.4 | <i>Riesgo por fenómenos sísmicos</i> | 138 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7.3 | INCENDIOS FORESTALES | 143 |
| 7.4 | RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES | 145 |
| 7.4.1 | <i>Riesgo por vertidos químicos</i> | 145 |
| 7.4.2 | <i>Riesgo por incendios y explosiones</i> | 145 |
| 7.5 | VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 145 |
| 7.6 | MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS | 147 |
| 8 | ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS | 150 |
| 8.1 | INTRODUCCIÓN | 150 |
| 8.2 | BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA..... | 151 |
| 8.3 | DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS..... | 153 |
| 8.4 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA..... | 155 |
| 8.4.1 | <i>Prevención de emisión de partículas en suspensión</i> | 155 |
| 8.4.2 | <i>Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión</i> | 157 |
| 8.4.3 | <i>Prevención del ruido</i> | 158 |
| 8.5 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA | 159 |
| 8.6 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO | 160 |
| 8.6.1 | <i>Medidas preventivas frente a la compactación del suelo</i> | 160 |
| 8.6.2 | <i>Medidas preventivas frente a la alteración de la calidad del suelo</i> | 160 |
| 8.6.3 | <i>Medidas correctoras frente a la alteración estructural del suelo</i> | 161 |
| 8.6.4 | <i>Medidas correctoras frente a los procesos erosivos</i> | 161 |
| 8.7 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO | 162 |
| 8.7.1 | <i>Medidas preventivas frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación</i> | 162 |
| 8.7.2 | <i>Medidas compensatorias frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación</i> ... | 162 |
| 8.8 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA..... | 164 |
| 8.8.1 | <i>Medidas preventivas frente a las afecciones sobre la fauna</i> | 164 |
| 8.8.2 | <i>Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna</i> | 165 |
| 8.9 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE | 168 |
| 8.9.1 | <i>Medidas preventivas frente a la alteración del paisaje</i> | 169 |
| 8.9.2 | <i>Medidas correctoras frente a la alteración del paisaje</i> | 169 |
| 8.10 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000..... | 170 |
| 8.11 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS..... | 170 |
| 8.11.1 | <i>Medidas preventivas para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos</i> 170 | |
| 8.11.2 | <i>Medidas compensatorias de mejora sobre otros espacios protegidos</i> | 170 |
| 8.12 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO..... | 170 |
| 8.12.1 | <i>Medidas correctoras para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico</i> 170 | |
| 8.13 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS | 171 |
| 8.14 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS | 171 |
| 8.14.1 | <i>Medidas preventivas para control de residuos</i> | 171 |
| 8.14.2 | <i>Medidas correctoras en la puesta en marcha de la obra</i> | 173 |
| 8.15 | MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 174 |
| 8.15.1 | <i>Medidas preventivas frente a las emisiones de gases de efecto invernadero</i> | 174 |
| 9 | PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 175 |
| 9.1 | OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 175 |
| 9.1.1 | <i>Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR</i> | 176 |
| 9.2 | CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 176 |
| 9.3 | SEGUIMIENTO Y CONTROL..... | 177 |
| 9.4 | ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 179 |
| 9.4.1 | <i>Fase de planificación de la obra</i> | 180 |
| 9.4.2 | <i>Fase de construcción</i> | 182 |

| | |
|--|------------|
| 9.4.3 Fase de explotación..... | 206 |
| 9.5 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 209 |
| 10 CONCLUSIONES..... | 210 |
| 11 EQUIPO REDACTOR..... | 213 |
| 12 BIBLIOGRAFÍA | 214 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| <i>Tabla 1. Resumen Resolución de 2 de julio de 2021</i> | 10 |
| <i>Tabla 2. Coordenadas de las actuaciones objeto de proyecto.....</i> | 14 |
| <i>Tabla 3. Espesores mínimos piezas calderería.....</i> | 23 |
| <i>Tabla 4. Número de salidas y recorridos de evacuación estación de bombeo</i> | 30 |
| <i>Tabla 5. Tipos de salidas de planta en estación de bombeo y filtrado.....</i> | 30 |
| <i>Tabla 6. Listado de potencias instalación Estación Bombeo</i> | 32 |
| <i>Tabla 7. Listado de potencias instalación Depósito Elevado</i> | 35 |
| <i>Tabla 8. Cantidad de los materiales utilizados y de los residuos generados</i> | 38 |
| <i>Tabla 9. Reutilización in situ de residuos</i> | 40 |
| <i>Tabla 10. Valorización y eliminación de residuos.....</i> | 41 |
| <i>Tabla 11. Altura de bombeo para cada mes. Alternativa 1.</i> | 45 |
| <i>Tabla 12. Cálculo de ahorro de energía. Alternativa 1.</i> | 45 |
| <i>Tabla 13. Altura de bombeo para cada mes. Alternativa 2.</i> | 47 |
| <i>Tabla 14. Cálculo de ahorro de energía. Alternativa 2.</i> | 47 |
| <i>Tabla 15. Caracterización térmica: resumen de datos de temperatura.....</i> | 53 |
| <i>Tabla 16. Caracterización térmica: resumen de datos de humedad.</i> | 54 |
| <i>Tabla 17. Caracterización térmica: resumen de datos de precipitación.....</i> | 55 |
| <i>Tabla 18. Caracterización térmica: resumen de datos de radiación y evapotranspiración.</i> | 55 |
| <i>Tabla 19. Frecuencia de los vientos en función de los cuadrantes existentes.</i> | 56 |
| <i>Tabla 20. Valores límite de contaminantes de la atmósfera.....</i> | 57 |
| <i>Tabla 21. Análisis de concentración de contaminantes</i> | 58 |
| <i>Tabla 22. Hábitas de Interés Comunitario más cercanos a las actuaciones.....</i> | 73 |
| <i>Tabla 23. Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.....</i> | 75 |
| <i>Tabla 24. Zonas ZEC / LIC más cercanas a las actuaciones.....</i> | 81 |
| <i>Tabla 25. Zonas ZEPA más cercanas a las actuaciones.</i> | 81 |
| <i>Tabla 26. Espacios naturales protegidos más cercanos a las actuaciones.</i> | 83 |
| <i>Tabla 27. Especies de Interés del Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA).</i> | 84 |
| <i>Tabla 28. Estimación de la reducción de las emisiones de CO₂ equivalente.....</i> | 115 |
| <i>Tabla 29. Resumen de impactos.</i> | 116 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 30. Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima..... | 120 |
| Tabla 31. Temperaturas máximas extremas en Gadiana..... | 127 |
| Tabla 32. Duración de las olas de calor en Gadiana..... | 128 |
| Tabla 33. Precipitación máxima acumulada en 5 días..... | 131 |
| Tabla 34. Precipitación máxima acumulada en 24 horas..... | 135 |
| Tabla 35. Número de plantas necesarias en alineación..... | 164 |
| Tabla 36. Número de plantas necesarias areales..... | 166 |
| Tabla 37. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental..... | 209 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Imagen 1. Características de la concesión de aguas..... | 16 |
| Imagen 2. Cabezal de filtrado sobre red de riego de la comunidad..... | 19 |
| Imagen 3. Estado de prefiltros colmatados..... | 20 |
| Imagen 4. Panorámica de la zona de actuación con cultivos y depósito elevado..... | 79 |
| Imagen 5. Vegetación existente..... | 163 |
| Imagen 6. Vegetación junto al depósito elevado..... | 166 |
| Imagen 7. Caja nido para vencejos..... | 167 |
| Imagen 8. Caja nido para murciélagos..... | 167 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación del proyecto..... | 13 |
| Figura 2. Extensión C.R. Gadiana..... | 14 |
| Figura 3. Marco geográfico..... | 52 |
| Figura 4. Mapa geológico de Gadiana..... | 59 |
| Figura 5. Ubicación canal de Montijo respecto zona de estudio..... | 60 |
| Figura 6. Masas de agua subterránea cercanas a la zona de estudio..... | 61 |
| Figura 7. Características edafológicas zona de estudio..... | 65 |
| Figura 8. Mapa de vegetación en el término municipal de Gadiana..... | 68 |
| Figura 9. Habitas de Interés Comunitario..... | 73 |
| Figura 10. Dominio paisajístico..... | 77 |
| Figura 11. Tipo de paisaje..... | 78 |
| Figura 12. Zonas Especiales de Conservación (ZEC)..... | 80 |
| Figura 13. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)..... | 82 |

| | |
|--|-----|
| Figura 14. Espacios Naturales Protegidos (ENP) | 83 |
| Figura 15. Áreas de Importancia para las Aves (IBA)..... | 86 |
| Figura 16. Áreas de protección por tendidos eléctricos | 87 |
| Figura 17. Vías pecuarias..... | 88 |
| Figura 18. Emplazamiento yacimientos arqueológicos próximos | 89 |
| Figura 19. Montes Comunales | 90 |
| Figura 20. Clasificación del suelo..... | 91 |
| Figura 21. Habitantes de Gadiana (Badajoz)..... | 93 |
| Figura 22. Evolución del paro en el municipio de Gadiana (Badajoz)..... | 94 |
| Figura 23. Evolución renta bruta media Gadiana (Badajoz)..... | 94 |
| Figura 24. Mapa de temperaturas máximas extremas RCP 4.5. Predicción a tiempo medio. ... | 124 |
| Figura 25. Mapa de temperaturas máximas extremas RCP 8.5. Predicción a tiempo medio. ... | 124 |
| Figura 26. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Gadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio..... | 125 |
| Figura 27. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Gadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio..... | 125 |
| Figura 28. Serie temporal histórica de temperaturas máximas extremas en Gadiana. Periodo 1971-2005..... | 125 |
| Figura 29. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Gadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio..... | 126 |
| Figura 30. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Gadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio..... | 126 |
| Figura 31. Serie temporal histórica de duración máxima de olas de calor en Gadiana. Periodo 1971-2005..... | 126 |
| Figura 32. Mapa de precipitación histórica máxima acumulada en 5 días en Gadiana. Predicción a tiempo medio. Fuente: Escenarios AdapteCCa | 129 |
| Figura 33. Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días en Gadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio..... | 129 |
| Figura 34. Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días en Gadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio..... | 130 |
| Figura 35. Serie temporal histórica de precipitación máxima acumulada en 5 días en Gadiana. Predicción a tiempo medio..... | 130 |
| Figura 36. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Gadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio..... | 131 |
| Figura 37. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Gadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio..... | 131 |
| Figura 38. Mapa de precipitación histórica máxima acumulada en 24 horas en Gadiana. | 132 |
| Figura 39. Serie temporal de precipitación máxima en 24 h en Gadiana RCP 4.5..... | 133 |

| | |
|--|-----|
| Figura 40. Serie temporal de precipitación máxima en 24 h en Guadiana RCP 8.5. | 133 |
| Figura 41. Serie temporal histórica de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Guadiana. | 134 |
| Figura 42. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Guadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio. | 134 |
| Figura 43. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Guadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio. | 134 |
| Figura 44. Cartografía de zonas inundables (ZI) con probabilidad baja o excepcional (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses | 136 |
| Figura 45. Mapa de peligrosidad de inundación fluvial para la zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses..... | 136 |
| Figura 46. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial a la población para la zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses..... | 137 |
| Figura 47. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial a las actividades económicas para zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses | 137 |
| Figura 48. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial en áreas de importancia ambiental para la zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses..... | 138 |
| Figura 49. Mapa de sismicidad de la Península ibérica. 2015. | 139 |
| Figura 50. Mapa de peligrosidad sísmica de España en valores de aceleración. | 141 |
| Figura 51. Visor de Zonas Sismogénicas de España. | 142 |
| Figura 52. Mapa de delimitación de las zonas de alto riesgo o de protección preferente de Extremadura. | 144 |

ÍNDICE DE APÉNDICES

| | |
|--|------------|
| APÉNDICE 1 - INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y PATRIMONIO CULTURAL DE LA CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES DE LA JUNTA DE EXTREMADURA..... | 216 |
| APÉNDICE 2 – INFORME DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA..... | 217 |

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.

El promotor del presente proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SEIASA, que pertenece al grupo Patrimonio del Estado (Ministerio de Hacienda y Función Pública) y es empresa instrumental del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, dependiente de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal.

El beneficiario de las actuaciones es la Comunidad de Regantes de Guadiana (Badajoz).

El encargo se realiza a la empresa AGRIMENSUR CONSULTING S.L., con C.I.F. B-14.609.564 y domicilio en Calle Marie Curie, local 3 y 4 del Edificio Amatista, de Córdoba, actuando a petición de ésta D. Antonio Romero López, Ingeniero Agrónomo cdo. 1.503 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La Comunidad de Regantes de Guadiana solicitó un proyecto para ser incluido en el “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el PRTR.

El día 15 de julio de 2021 se publica en el BOE num. 168, la resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, estando esta comunidad de regantes entre los beneficiarios.

Tabla 1. Resumen Resolución de 2 de julio de 2021

| C.A. | Prov. | Comunidad de regantes | Nombre del proyecto | Coste total actuación (IVA no incluido) Euros | Declaración interés general |
|-------------|---------|-----------------------------------|--|---|----------------------------------|
| EXTREMADURA | Badajoz | COMUNIDAD DE REGANTES DE GUADIANA | PROYECTO DE MODERNIZACIÓN INTEGRAL E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL GUADIANA (BADAJOZ). | 1.060.000,00 | Ley 24/2001, de 27 de diciembre. |

1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
 - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
 - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
 - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
 - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
 - a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

- b) *Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
- c) *Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*
- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
 - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
 - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
 - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
 - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
 - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.*
- d) *Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- e) *Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

Las actuaciones del Proyecto de mejora de la eficiencia energética y nuevas tecnologías de la comunidad de regantes de Guadiana, no se encuentran incluidos en ninguno de los supuestos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

A pesar de ello, se redacta el presente documento como justificación de la exención de tramitación ambiental y como fundamento del cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa europea para todos los proyectos incluidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

1.3 Compatibilidad con el Plan hidrológico

La Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana ha emitido un Informe de Compatibilidad e Integración del Proyecto con el Plan Hidrológico y de existencia de derecho al uso del agua de la Comunidad de Regantes en el que hace constar lo siguiente:

- a) *El plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadiana actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016 de 8 de Enero y publicado en el BOE de 19 de Enero de 2016. Los artículos 12 y 21 y el apéndice 5 de la normativa de este Plan Hidrológico recogen respectivamente tanto las dotaciones como las asignaciones de recursos y reservas por sistema de explotación y unidad de demanda.*

- b) *La comunidad de regantes Guadiana, constituida con fecha 17/11/1962 y formalmente reconocida por este organismo de cuenca, forma parte de la unidad de demanda R38-39B del sistema de explotación Central cuya asignación de recursos o reservas está contemplada en el Plan Hidrológico vigente de la demarcación hidrográfica del Guadiana y cuentan con derecho al uso del agua, reconocido mediante la preceptiva concesión otorgada por Resolución del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de fecha 23/12/2009. (Ref^a CHG: CONC.25/00-Ref^a Ministerio: Expte 37.037).*

- c) *Con la información aportada, y en relación con la compatibilidad o coherencia con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de la Comunidad de Regantes de Guadiana en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.*

El documento remitido por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana se incluye como apéndice a este documento ambiental para su consulta.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

La comunidad de regantes de Guadiana, abarca los términos municipales de Guadiana, Pueblonuevo, Montijo, Mérida y Badajoz, gestionando actualmente 3.045 hectáreas presurizadas con un total de 300 comuneros.

Las actuaciones que se contemplan se llevarán a cabo en las instalaciones de bombeo que la comunidad de regantes gestiona en el término municipal de Guadiana (Badajoz).

La ubicación de las distintas actuaciones a realizar es la siguiente:

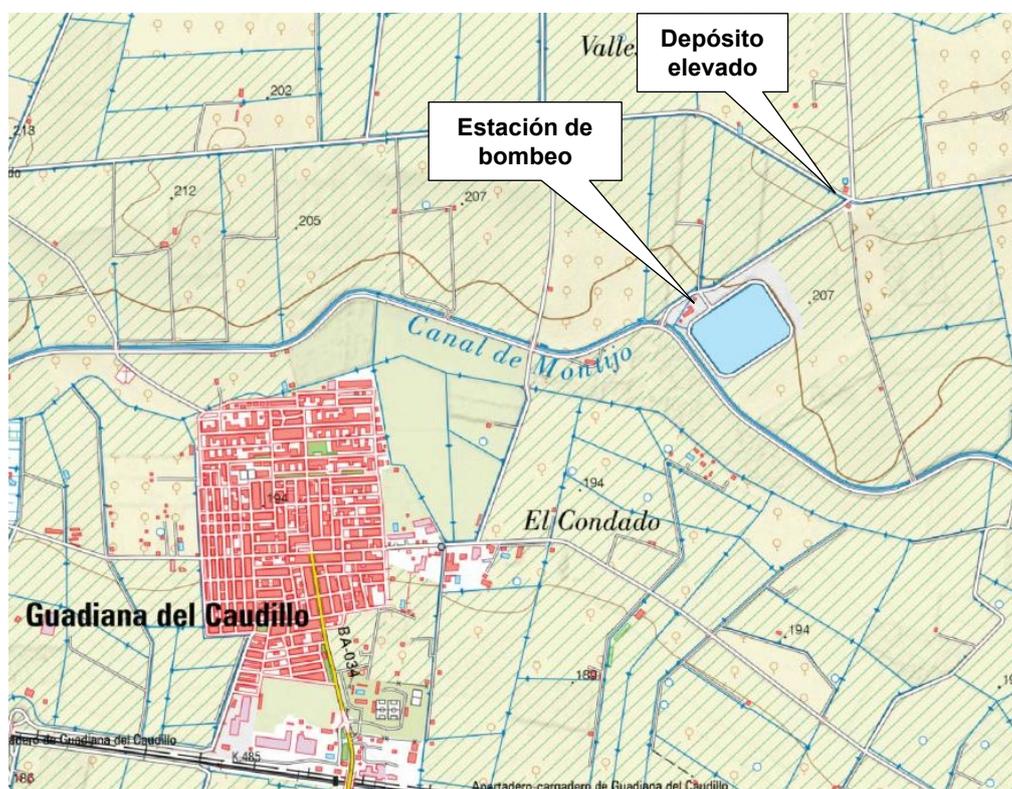


Figura 1. Ubicación del proyecto
Fuente: Mapa topográfico nacional 1:25.000

La comunidad de regantes de Guadiana (Sector E-1 de la zona regable del Canal de Montijo) cuenta con una red de riego completamente presurizada. De los sistemas de riego existentes en la comunidad, aproximadamente el 80 % es riego por goteo y el 20% aspersión.

Desde la estación de bombeo se eleva el agua desde el Canal de Montijo hasta una torre de elevación, que es un pequeño depósito elevado, se pone en carga la red de riego.

La estación elevadora E-1 del Canal de Montijo cuenta con siete bombas iguales de 1.350 m³/h (375 l/s) a 80 m.c.a. con motor de 400 kW a 500 V y alimentadas tanto de energía eléctrica convencional (de las instalaciones eléctricas existentes desde la transformación en regadío en el año 1970) como desde un campo fotovoltaico de 2,4 MW de reciente construcción.

Estas bombas no están actuadas por arrancadores progresivos, no disponiendo de variadores de frecuencia.

La comunidad de regantes, mediante convenios con SEIASA (PNR) y decretos y órdenes de la Junta de Extremadura, ha ido implementando mejoras para la modernización de las infraestructuras de regadío. Recientemente se han acometido la modernización parcial al cambio de tuberías de fibrocemento por tuberías de PVC, y la instalación de hidrantes en parcelas, filtros en cabeceras de las tuberías secundarias dándole al regante un agua de 130 micras en los hidrantes, un sistema de telecontrol vía radio para un mayor control y sostenibilidad del recurso.

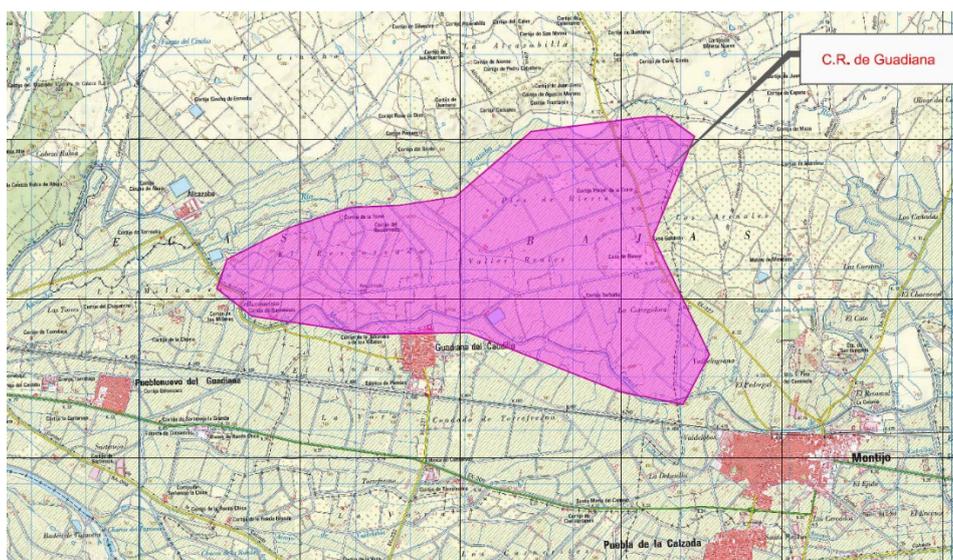


Figura 2. Extensión C.R. Guadiana
Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas UTM (ETRS89) de las instalaciones objeto de las actuaciones son las siguientes:

Tabla 2. Coordenadas de las actuaciones objeto de proyecto.

| Instalación | Huso | Coordenada X | Coordenada Y |
|------------------------|------|--------------|--------------|
| Estación elevadora E-1 | 29 | 701.409 | 4.312.180 |
| Depósito elevado | 29 | 701.918 | 4.312.536 |

La comunidad de regantes de Gadiana posee una concesión para el uso privativo de aguas con las siguientes características:

1. CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO

TITULAR: Comunidad de Regantes de Gadiana del Caudillo, con C.I.F.: G06028054.

TIPO DE USO: Riego por aspersión.

USO CONSUNTIVO: Sí.

VOLUMEN MÁXIMO ANUAL: 22.533.000 m³.

CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO: 3.045 l/s.

PROCEDENCIA DE LAS AGUAS: río Gadiana, a través del canal de Montijo.

PLAZO POR EL QUE SE OTORGA: hasta el 1 de enero de 2061.

DERECHO: La presente Resolución de concesión.

2.-CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPTACIONES Y USOS

NÚMERO TOTAL DE CAPTACIONES: 1

NÚMERO TOTAL DE USOS: 1

CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN

NOMBRE DE LA CAPTACIÓN: Canal de Montijo.

NÚMERO TOTAL DE USOS POR CAPTACIÓN: 1

PROCEDENCIA DEL AGUA: Río Guadiana (Presa de Montijo).

TIPO DE CAPTACIÓN: Toma directa del canal.

COORDENADAS U.T.M. X =70149839

Y= 431237845

HUSO: 29

EQUIPAMIENTO DE LA CAPTACIÓN: Estación de bombeo con 7 Bombas de 540 CV.

LOCALIZACIÓN DE LA CAPTACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL: Mérida.

PROVINCIA: Badajoz.

POLIGONO /PARGELA

VOLUMEN MÁXIMO ANUAL DE LA CAPTACIÓN (m³): 22.533.000

CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO DE LA CAPTACIÓN (l/s): 3.045

MODULACIÓN/PERIODO DE RIEGO: 1 de abril al 1 de octubre.

CARACTERÍSTICAS DEL USO

USO DEL AGUA: Riego por aspersión.

SUPERFICIE: 3.045 ha.

CAPTACIONES CON LAS QUE SE REALIZA EL APROVECHAMIENTO: 1

DOTACIÓN: 6000m³/ha.

VOLUMEN MÁXIMO DE AGUA A DERIVAR POR ha y año (m/s): 7400

LOCALIZACIÓN DEL USO:

ZONA REGABLE: Sector "e-1º" de la zona regable del Canal de Montijo (según observaciones).

TÉRMINO MUNICIPAL: Badajoz y Montijo.

PROVINCIA: Badajoz.

POLIGONO /PARCELA

OBSERVACIONES: La superficie objeto de la concesión, Sector "e-1º" deberá cartografiarse en el Registro de Aguas, según lo reflejado en el plano del Anexo I de esta resolución.

Imagen 1. Características de la concesión de aguas

2.2 Objeto del proyecto

El objeto del proyecto es la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad de las instalaciones de riego de la comunidad de regantes de Guadiana, planteándose actuaciones para conseguir una mayor eficiencia energética e implantación de automatización y telecontrol de las instalaciones.

El sistema de riego en la comunidad es a la demanda por lo que se tienen contratados los 6 periodos tarifarios (desde P1 a P6) consumiendo energía en todos ellos y recibiendo penalizaciones por exceso de potencia en los meses de verano, ya que tiene ajustado el contrato de potencia. En cualquier caso, el consumo de energía es muy elevado, lo que se traduce en unos altos costes económicos.

Por tanto, se plantea un proyecto orientado a la eficiencia energética buscando el máximo ahorro energético que al mismo tiempo redundará directamente en la sostenibilidad del regadío tanto desde el punto de vista ambiental (reducción de consumo de energía y de emisión de CO₂), como del económico (por bajar los costes de explotación).

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 *Definición y características del proyecto: descripción de las obras*

Se acometerán tres tipos de actuaciones distintas:

- 1.- Actuaciones de disminución de la presión de bombeo a la salida de bombas.
- 2.- Actuaciones de disminución de las pérdidas de carga en los filtrados existentes en la red.
- 3.- Automatización y telecontrol de las instalaciones basadas en TIC.

Las actuaciones son las siguientes:

- **Actuaciones de disminución de la presión de bombeo a la salida de bombas.** - El funcionamiento actual de la instalación consiste en bombear toda el agua hasta la copa de la torre de elevación (puro) independientemente del caudal demandado por los regantes por lo que se tiene una presión de bombeo fija a 80 m.c.a. (que equivalen a 62 m.c.a. al inicio de la red de riego al salir el agua al pie de la torre de elevación). Además, como la capacidad de almacenamiento de la torre de elevación es muy reducida y las bombas no tienen regulación alguna se produce el arranque y parada de bombas de forma constante.

Se pretende bajar la consigna de presión de funcionamiento a 65-70 m.c.a. (para que haya 47-52 m.c.a. en cabecera de la red de riego) para que, en las fechas de menores consumos, se bombee con menor presión y, de esta forma, conseguir el ahorro energético.

Para poder regular la presión de salida de las bombas y adaptarla a la demanda existente habría que sustituir algunas bombas de las ya existentes, por otras cuyas curvas presión-caudal se adapten mejor a la regulación con variadores de frecuencia (las bombas existentes por sus características tienen una curva de funcionamiento que tendría poca regulación de caudal). Sin embargo, esto no es posible pues todas las bombas son usadas al caudal máximo en la época de máxima demanda.

Dado que no existe posibilidad de sustitución de bombas, se plantea la construcción de una nueva estación de bombeo lo más próxima posible a la actual.

- **Actuaciones de disminución de las pérdidas de carga en los filtrados existentes en la red.** - La comunidad de regantes dispone de cabezales de filtrado a la entrada de los ramales principales, los cuales están reteniendo mucha suciedad dada la cantidad de arrastres que contiene el agua de riego (principalmente almeja asiática). Esto hace que los prefiltros de protección de dichos sistemas de filtrado queden colmatados produciendo unas grandes pérdidas de carga puntuales y que obligan a mantener una

presión en la red de riego superior a la necesaria, lo cual implica directamente un mayor gasto energético.



Imagen 2. Cabezal de filtrado sobre red de riego de la comunidad

Para solucionar este problema **se proyecta instalar unos filtros cazapiedras equipados con multicartuchos con hélices en su interior con funcionamiento hidráulico**. Estos filtros se colocarían en cabecera de las redes principales, aguas arriba de los cabezales de filtrado, consiguiendo que el agua llegue con el material más grueso triturado y se eliminen los constantes colapsos. De esta forma, se podrá reducir la presión de bombeo en la red y por consiguiente disminuir el consumo energético.



Imagen 3. Estado de prefiltros colmatados

- **Automatización y telecontrol de las instalaciones basadas en TIC.** - Se proyectará un sistema de automatización y telecontrol que permita:
 - Conocer el estado de las instalaciones de bombeo (nuevas y existentes) con actuación directa sobre las bombas, pudiendo actuar en el arranque o parada de las mismas, así como en la variación de la relación de las consignas de caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red con el menor consumo energético posible.
 - Lectura de caudalímetros de la red de riego.

- Lectura de presiones en la red de riego mediante la instalación de transductores de presión para optimizar la consigan de presiones de la red bajándolas al mínimo necesario en cada momento.
- Actuación sobre by-pass.

La solución diseñada para las obras del proyecto de “Modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes de Gadiana (Badajoz)” se compone de las siguientes actuaciones:

- Nueva estación de bombeo que incluye:
 - Movimiento de tierras
 - Obras de conexión a cántara de bombeo existente.
 - Bombas, valvulería y calderería
 - Obra civil de foso de bombeo y nave.
 - Conexión nuevo bombeo con tubería de impulsión existente.
 - Instalación de baja tensión
 - Urbanización
- By-pass al depósito elevado que incluye:
 - Obras de conexión
 - Calderería, tuberías y valvulería
 - Arquetas de caudalímetro y válvula de corte
 - Instalación de baja tensión
 - Reposición de servicios afectados
- Filtros hidrociclónicos que incluye:
 - Obras de conexión
 - Calderería y filtros hidrociclónicos
 - Arquetas
- Automatización y telecontrol que incluye:
 - Automatización de la nueva estación de bombeo
 - Ampliación de remotas para lectura de presión en filtros existentes
- Medidas preventivas y compensatorias medioambientales

3.1.1 Nueva estación de bombeo

La nueva estación de bombeo proyectada se ejecutará en el mismo recinto donde ya se encuentra la actual. Se ubicará sobre una explanada urbanizada y asfaltada.

3.1.1.1 Movimiento de tierras y obras de conexión a cántara existente

Se realizará una excavación de base 183,28 m² y 5,2 metros de profundidad con talud 1/7 para la ejecución del foso de bombas y la conexión a la cántara de bombeo ya existente, más la excavación necesaria para la parte de la nave donde está el acceso y la zona de cuadros. De esta cántara se demolerá parte y se repondrá con muros de HA-25 de 0,4 m de espesor.

Parte de la tierra excavada servirá para el posterior relleno compactado del espacio no ocupado por el foso de bombas. El resto de material se cargará, transportará y extenderá en las zonas de servidumbre de las tuberías y en la parcela de la balsa.

3.1.1.2 Valvulería y calderería de la estación de bombeo

Valvulería

En el interior del foso de bombas se diseñan las válvulas de corte necesarias para el funcionamiento y mantenimiento. Serán todas de mariposa con desmultiplicador en la aspiración de las bombas y con accionamiento eléctrico en la impulsión (integradas en la automatización para programar apertura-cierre en coordinación con las bombas).

Se diseñan las ventosas de 100 mm de diámetro. Para evitar el golpe de ariete, se instalará una válvula hidráulica anticipadora de onda de 250 mm de diámetro que, en caso de activarse, verterá el agua a la cántara de aspiración existente.

Se dimensionan ventosas de 4", cuyo cálculo se justifica en el "Anejo nº 6: Cálculos hidráulicos y de bombeo".

Para evacuar el agua que pueda aparecer en el foso de bombas se proyecta un pequeño cubeto de 0,75 x 0,75 x 0,2 m con un grupo motobomba para aguas residuales para 3 l/s a 10 mca, salida a impulsión de 65 mm, motor eléctrico de 1,2 kW a 230 V.

En el plano 3.2 «Equipos y calderería. Planta y sección» quedan reflejados los elementos descritos a instalar.

Piezas especiales de calderería y colectores.

Toda la calderería de las piezas especiales y colectores será conforme a lo recogido en el epígrafe 3.3.50 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el plano 3.2 «Equipos y calderería. Planta y sección» quedan reflejados las piezas y colectores a instalar.

Los materiales a emplear para los colectores que queden completamente dentro de la estación de bombeo serán: Tubos y chapas de acero al carbono S 275 JR; Bridas normalizadas de acero al carbono S 235 JR; Tornillería calidad 8.8 bicromatada y juntas de estanqueidad de goma natural EPDM.

Las tuberías-colectores en zonas donde existe urbanización (como son los bombeos) o son muy importantes para la garantía del riego (como el by-pass), serán de acero inoxidable AISI 304 (EN 1.4301 según norma UNE-EN 10088-2015 Aceros inoxidables) por su larga durabilidad y buen funcionamiento.

Los espesores mínimos a emplear en las piezas serán los siguientes según la norma UNE-EN 10224:2003/A1:2006, Tubos y accesorios de acero no aleado para la conducción de agua y otros líquidos acuosos. Condiciones técnicas de suministro (si bien también se usan habitualmente la DIN 2458 o la AP 5L).

Tabla 3. Espesores mínimos piezas calderería

| | |
|----------------|------------|
| Ø ≤ 250 mm | e = 4 mm |
| 300-400 mm | e = 5 mm |
| 500-600 mm | e = 6,3 mm |
| 700-800 mm | e = 8 mm |
| 900-1000 mm | e = 8 mm |
| 1.100-1.200 mm | e = 10 mm |

El sistema de pintura a aplicar en las tuberías no inoxidables deberá ser adecuado para la protección contra la corrosión, conforme a la norma UNE-EN ISO 12944-1:2018, Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 1: Introducción general. (ISO 12944-1:2017). Se requerirá que el sistema de protección empleado sea, como mínimo, de la categoría C3 y durabilidad VH (muy alta). El espesor de epoxi será mínimo de 200 micras.

En caso de instalación en el interior de arquetas con o sin tapa o drenaje, estos se considerarán incluidos en la categoría Im1 (agua dulce), en cuyo caso la preparación de superficies debe ser Sa 3 (cuando se trate de sistemas C4 o Im1 a Im4 de durabilidad alta o muy alta). Se aplicarán dos capas de epoxi hasta alcanzar 350 micras.

El cálculo de los pesos de las piezas especiales y colectores se recoge en las mediciones auxiliares.

El cálculo de los anclajes de dichas piezas especiales se diseña en el Anejo N° 6 «Cálculos hidráulicos y de bombeo».

En las mediciones del presupuesto, los cálculos de los pesos de las piezas especiales y colectores de acero al carbono se han incrementado en un 5% para tener en cuenta el peso de las soldaduras, pinturas, tornillería, etc. Los de acero inoxidable se han incrementado un 1 % (pues no tienen pintura y la tornillería es muy reducida en unas bridas concretas).

3.1.1.3 Bombas

El nuevo sistema de bombeo proyectado servirá para:

1. Dar servicio al inicio y final de campaña evitando mediante by-pass elevar el agua hasta el puro, reduciendo la presión de las bombas respecto a las actuales y, por tanto, reduciendo la presión en la zona regable.
2. Durante el resto de campaña servirán para evitar el arranque-parada constante de las bombas existentes de 375 l/s para el llenado del puro, de forma que con la regulación del variador sobre las bombas nuevas se aportara un caudal reducido y constante.

Para el diseño del conjunto de bombas se han analizado distintos modelos de bombas de distintos fabricantes, hasta encontrar la mejor relación altura de bombeo-caudales-rendimiento.

Para la elección y diseño de las bombas se ha partido de las siguientes premisas:

- Al igual que las bombas existentes en la actualidad, las nuevas serán de cámara partida instaladas en un foso de manera que su aspiración quedará permanentemente en carga.
- Ya que las bombas actuales proporcionan cada una 375 l/s, se diseñará una instalación que permita proporcionar un caudal que se aproxime, en la medida de lo posible, al proporcionado por dos bombas de las actuales funcionando simultáneamente (750 l/s)
- Las bombas deberán funcionar a distintos puntos de presión de salida para poder ajustarla a lo largo de la campaña a las necesidades de presión que demande la red de riego. Tendrán que proporcionar como presión máxima la presión de bombeo actual (80 mca) y como presión mínima a los 60 mca.

En base a esto, se diseña un sistema de bombeo con una presión de funcionamiento de 70 mca, con una curva altura-caudal que permita que pueda operar a 60 mca y a 80 mca y que con la regulación de variadores de velocidad se obtenga un rango de caudales importante. Se decide diseñar con 3 bombas, dos que proporcionen unos 250 l/s y una que proporcione unos 150 l/s, a 70 mca para fijar la hidráulica de la bomba.

3.1.1.4 *Obra civil de estación de bombeo*

La estación de bombeo proyectada se sitúa en el interior de la estación de bombeo de la Comunidad de Regantes de Guadiana, al noreste del término municipal de Guadiana, en concreto, en la parcela 9125 del polígono 771 del término municipal de Guadiana.

Esta estación de bombeo se alojará en un edificio de forma rectangular, de una planta y cubierta inclinada con las siguientes características:

- Tipología: Nave de 6,40 m de luz y de 20,00 m de longitud, intenejes.
- Cubierta: 1 agua
- Material cubrición: Panel sándwich alma de espuma de poliuretano (PUR) 30 mm.
- Cerramiento: Placa prefabricada de hormigón armado de 12 cm de espesor.
- Pendiente cubierta: 9,00 % (5°)
- Correas: Perfiles conformados en frío tipo ZF 150.2.0
- Acero S 235 JR: Límite elástico 235 N/mm²
- Separación correas: 1,28 m.
- Nº correas / vertiente: 6
- Separación pórticos: 5,50 m.
- Altura de pilares: 4,85 m.
- Altura de coronación: 4,35 m
- Pilares: Perfiles de acero laminado tipo HEA-160
- Dinteles: Perfiles de acero laminado tipo IPE-240 en pórticos intermedios e IPE-220 en pórticos hastiales.
- Acero S 275 JR: Límite elástico 275 N/mm²

Cimentaciones

La cimentación se realizará sobre muros de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de resistencia característica a compresión 25 N/mm² y ferralla de acero corrugado B 500 S, apoyados en losa de cimentación de hormigón HA-25/B/20/IIa de 50 cm de canto. Esta losa se apoyará, respetando las indicaciones del estudio geotécnico, sobre una mejora del firme de cimentación compuesta por lamina impermeabilizante de polietileno, capa de bolos de 30 cm cubierta superiormente con

estrato de zahorra artificial compactada ZA 0/32, de 30 cm de espesor, separadas convenientemente por lamina geotextil y capa de hormigón de limpieza HM-20/B/20/IIa de 10 cm. de espesor. Parte de la estructura de la estación de bombeo descansará parcialmente sobre losa de cimentación HA-25/B/20/IIa de 35 cm de canto, a la altura de la cota de coronación de los muros del foso, cosiendo de esta manera de forma monolítica la cimentación de la estructura metálica.

El foso posee unas dimensiones interiores de 13 x 6 m, con una altura de muros de 4 m, salvo el lateral que conecta con la losa superior que posee una altura de 3,85 m. Los muros de hormigón armado HA-25/B/20/IIa poseen un espesor de 40 cm. El armado de los mismos se puede observar en el plano 3.3.2 «Estación de bombeo. Obra civil. Cimentación y puesta a tierra (Hoja 2 de 2)».

Las cargas para las que han sido calculadas las estructuras se desprenden del Documento Básico DB SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación, del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, no siendo de aplicación el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación NCSR-02, en cumplimiento del artículo 1.2.3. al tratarse de construcciones de importancia moderada.

Estructura metálica

La estructura metálica de la estación de bombeo estará formada por pórticos planos de acero S275 JR con nudos rígidos y apoyos sobre losa de cimentación y muros. El dimensionamiento de los pilares y los dinteles se ha realizado con un programa de ordenador de cálculo matricial en 3D de estructuras.

La estructura metálica consiste en una nave de planta rectangular, con cubierta a un agua. Las dimensiones del conjunto son de 20,00 m de anchura y de 6,40 m de longitud, todo entre ejes de pilares. La superficie total construida de la construcción asciende a 147,28 m². La altura máxima de pilares (hasta cabeza) es de 4,85 m. La altura superior de la cubierta queda a 4,35 m.

Los pórticos intermedios de la estructura a un agua tienen una luz entre ejes de 6,40 m, un ángulo de vertiente de 5,0° (8,75%) y una separación de 5,50 m. Los pilares son de perfil HEA-160. Los dinteles son IPE-240, como se refleja en el plano 3.3.6 «Estación de bombeo. Obra civil. Pórticos».

Los pórticos hastiales de la nave, tienen las mismas dimensiones que los anteriores, con perfiles en pilares tipo HEA-160 y con dinteles IPE-220.

Además, en las fachadas se proyectan perfiles UPN-160 para sujeción de las placas macizas de hormigón de cerramiento.

La unión de los pilares con la cimentación, se hará a través de placas de asiento de distintas dimensiones. Las características y distribución pueden verse en los planos 3.3.1 «Estación de bombeo. Obra civil. Planta general» y 3.3.6 «Estación de bombeo. Obra civil. Pórticos».

El tratamiento anticorrosivo a utilizar será mediante limpieza mecánica (cepillado con cepillo de púas de acero) y aplicación de 2 manos (40 μ m) de pintura al minio electrolítico de plomo o pintura antioxidante similar.

Para poder acceder al foso se ha proyectado una pasarela con escalera en el lateral derecho de la nave con estructura a base de perfiles huecos acero S275 JR y rejilla tipo tramex galvanizada de 30x30/30x2 mm. Tanto la ubicación, como las dimensiones de la misma se pueden observar en los planos 3.3.3 «Estación de bombeo. Obra civil. Estructura pasarelas. Planta» y 3.3.4 «Estación de bombeo. Obra civil. Estructura pasarelas. Secciones»

Cerramientos

El cerramiento de la nave será a base de placas macizas de hormigón prefabricadas de 12 cm de espesor, que garantizan un aislamiento acústico de 46,0 dBA (en consonancia con lo dispuesto en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento 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) y al fuego EI 120 (superior al requerido según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), con acabado liso, insertadas y acopladas sobre la estructura metálica.

Cubiertas

Se dispondrán paneles tipo sándwich formados por dos chapas lacadas grecadas de acero perfilado en frío de 0,6 mm de espesor y una capa de aislante de espuma de poliuretano de 30 mm de espesor anclados los perfiles a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes que garantizan un aislamiento acústico de 14 dBA (en consonancia con lo dispuesto en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento 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) y al fuego EI 15

(superior al requerido según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Se dispondrán 6 correas por vertiente de perfil ZF-150.2 separadas en planta 1,25 m. En los paños de cubierta señalados en los planos, se dispondrá de un arriostramiento a base de cruces de San Andrés mediante acero redondo de 16 mm de diámetro tipo B 500 S con tensores roscados.

Se proyecta sistema de recogida de las aguas pluviales en la cubierta de la nave a través de canalón rectangular de 500 mm de desarrollo, conformados en chapa de acero prelacado. Desde este canalón y mediante un bajante realizado en chapa de acero prelacado de 110 mm de diámetro las aguas pluviales de cubierta son conducidas hasta la plataforma exterior.

Carpintería y cerrajería

La puerta de acceso a la nave para vehículos será metálica abatible de dos hojas, a base de bastidor de tubo rectangular y chapa de acero tipo Pegaso, con cerco y perfil angular provisto de una garra por metro lineal y herrajes de colgar y de seguridad. Dispondrá de puerta para hombre, que servirá de vía de evacuación, con paso libre de 0,82 m. Se procederá posteriormente a su pintado con pintura tipo ferro.

Las nueve ventanas en fachada son de hojas correderas de aluminio lacado, con perfil europeo con RPT (Rotura de puente térmico) para doble acristalamiento 4+6+4 (dos vidrios de 4 mm con una cámara de 6 mm). Las ventanas irán protegidas mediante rejillas metálicas realizadas con tubo de acero de 30x15 mm. en vertical y horizontal, separados 15 cm. con garras para recibir de 12 cm., con pintado posterior con pintura tipo ferro.

Tanto las dimensiones como la ubicación de la puerta y ventanas se pueden apreciar en los planos 3.3.1 «Estación de bombeo. Obra civil. Planta general» y 3.4 «Estación de bombeo. Alzados y sección transversal».

Instalación eléctrica

La descripción y justificación correspondiente a este apartado se encuentra descrita en el apartado 8.1.6 «Instalación eléctrica de baja tensión».

Ventilación

En toda la nave se proyectan 9 ventanas que dotaran a la misma de ventilación natural, de dimensiones 1,50x0,70 m, distribuidas de la siguiente manera:

- Fachada trasera, 1 unidad a 1,40 m sobre la coronación del muro del foso.
- Fachada lateral derecha, 4 unidades a una altura variable.
- Fachada lateral izquierda, 4 unidades a una altura variable

Tanto las dimensiones como la ubicación de las ventanas se pueden apreciar en los planos 3.3.1 «Estación de bombeo. Obra civil. Planta general» y 3.4 «Estación de bombeo. Alzados y sección transversal».

En cubierta de la nave se proyectan 2 aspiradores giratorios con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), con conducto de salida de 350 mm de diámetro al exterior.

Protección contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de protección contra incendios de la estación de bombeo, así como el diseño y el mantenimiento de las instalaciones, cumplen con lo preceptuado en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Los sistemas de protección contra incendios proyectados en la nave se pueden observar en el plano 3.5 «Estación de bombeo. Instalación eléctrica de B.T. y automatización». Dicho emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estando situados próximos a los puntos donde se estima la mayor probabilidad de iniciarse el incendio, y su distribución es tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supera los 15 m.

Se colocará un extintor de CO₂ de eficacia 89B de 5 kg

Según el RD 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), los extintores se colocarán de forma visible y accesible de forma que la parte superior del mismo quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre suelo. Junto a estos se

colocarán señales relativas a los equipos de lucha contra incendios de forma rectangular o cuadrada con el pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Señalización de seguridad y vías de evacuación

La evacuación de los establecimientos industriales que están ubicados en edificios de tipo C, como es el caso de la estación de bombeo y filtrado, debe satisfacer las condiciones expuestas en el apartado 6.4 del anexo II del RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

En cuanto a nº y disposición de las salidas, en nuestro caso, actividad clasificada como de riesgo intrínseco bajo, la evacuación del sector en estudio se realiza por una salida, siendo la ocupación inferior a 25 personas. El recorrido de evacuación es inferior a 50 m, que es la distancia máxima para riesgo bajo. Todo ello se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 4. Número de salidas y recorridos de evacuación estación de bombeo

| SALIDA DE SECTORES | | | | | | |
|---------------------------|---------------|----------------|-------------|------------------|----------------|--------------------------------------|
| RECINTO | PLANTA | SALIDAS | | | DIÁFANA | RECORRIDO EVACUACION MAX. (m) |
| | | nº | Tipo | Ancho (m) | | |
| Estación de bombeo | Baja | 1 | A | 3,84 | SI | 38,00 |

Los recintos que aparezcan con recorrido de evacuación cero, son aquellos en que, conforme a la Norma, el origen de evacuación es la salida del recinto.

Tabla 5. Tipos de salidas de planta en estación de bombeo y filtrado

| SALIDA DE PLANTA | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------|-----------------|
| PLANTA | SALIDA TIPO | ANCHO | SALIDA A |
| Baja | A | 3,84 | Exterior |

Los tipos de salida asignados anteriormente corresponden a la siguiente descripción:

- A: Salida del edificio en su planta correspondiente.
- B: Arranque de escalera no protegida que conduce a planta salida, contenido en recinto propio.
- C: Arranque de escalera no protegida que conduce a planta de salida, no contenida en recinto propio
- D: Puerta para vehículos, que comunica directamente con espacio exterior.

La señalización de emergencia en la salida de uso habitual se hará de acuerdo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad

y salud en el trabajo y la norma UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

En cumplimiento de la normativa vigente se han ejecutado las siguientes medidas:

- 1) Se han señalado las salidas
- 2) Se han rotulado con el pictograma "SALIDA" todas las luces de emergencia ubicadas a tal efecto

3.1.1.5 *Conexión nuevo bombeo con tubería de impulsión existente*

Se proyecta la conexión desde la salida de la nueva estación de bombeo hasta la tubería de impulsión existente en la actualidad. En el plano 3.8 «Conexión a tubería existente» quedan reflejados las piezas y colectores a instalar.

La tubería proyectada será de acero de acero inoxidable AISI 304 (EN 1.4301 según norma UNE-EN 10088-2015 Aceros inoxidables) de 711 mm de diámetro. La pieza de conexión también será del mismo material, pero 900 mm de diámetro.

Se ha previsto el corte de las tuberías existentes para colocar la nueva conexión con los medios auxiliares necesarios y el posterior hormigonado de las piezas de derivación.

3.1.1.6 *Instalación eléctrica de baja tensión*

Se llevará a cabo una instalación eléctrica de BT para alumbrado y fuerza en la nueva estación de bombeo.

Según la ITC-BT-04 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto), apdo. 3, las instalaciones del grupo b, *bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no*, con potencia > 10 kW, precisan elaboración de proyecto para su puesta en servicio.

Se trata de la modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes de Gadiana (Badajoz), concretamente en la Estación Elevadora del sector e-1, donde ya existe una estación de bombeo de agua del canal de Montijo formada por 7 grupos de bombeo horizontales de 400 kW, que toman agua de la cantara lateral.

Con la implantación del presente proyecto, se construirá una nueva estación de bombeo para 3 grupos electrobombas de 250, 250 y 160 kW, respectivamente, comandadas por variador de velocidad, que tomarán el agua de la misma cantara, con las correspondientes obras de adaptación.

La energización de la nueva estación de bombeo se ejecutará según instrucción técnica ITC BT-15 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con conductores unipolares de aluminio **RZ1 (AS) 4(3x240/120) mm²** en sistema de instalación:

Tramo Cabinas BT-CBT: Sobre bandeja existente bajo forjado

Tramo CBT-CGD: Bajo tubo de PE de ø200 mm enterrado conforme UNE-EN 61386-21:2005/A11:2011 *Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos*, aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV en sistema trifásico,

La potencia total que demandará la instalación, se resume como sigue:

Tabla 6. Listado de potencias instalación Estación Bombeo

| INSTALACION | RECEPTOR | Ud | P unit (kW) | P inst (kW) |
|---------------|---------------------------------|----|-------------|----------------|
| ALUMBRADO | Alumbrado interior | 9 | 0,04 | 0,360 |
| | Alumbrado exterior | 1 | 0,07 | 0,070 |
| | Alumbrado emergencia | 3 | 0,005 | 0,015 |
| | TOTAL ALUMBRADO | | | 0,445 |
| BOMBAS | Bomba horizontal CP nº1 250 l/s | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | Bomba horizontal CP nº2 250 l/s | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | Bomba horizontal CP nº3 150 l/s | 1 | 160,00 | 160,00 |
| | TOTAL MOTORES | | | 660,00 |
| CLIMATIZACION | CCM Climatización | 1 | 3,50 | 3,500 |
| | TOTAL CLIMATIZACION | | | 3,500 |
| OTROS | Válvula motorizada nº1 DN450 | 1 | 0,75 | 0,750 |
| | Válvula motorizada nº2 DN450 | 1 | 0,75 | 0,750 |
| | Válvula motorizada nº3 DN350 | 1 | 0,34 | 0,340 |
| | Válvula motorizada nº 4 DN700 | 1 | 0,75 | 0,750 |
| | Telecontrol | 1 | 0,04 | 0,042 |
| | Subcuadro tomas de corriente | 2 | 3,00 | 6,000 |
| | CCM Polipasto 1,5 t | 1 | 2,80 | 2,800 |
| | Bomba de achique | 1 | 1,20 | 1,200 |
| | TOTAL FUERZA | | | 12,632 |
| | TOTAL | | | 676,577 |

Los cuadros eléctricos contendrán los contactores y arrancadores, elementos de seguridad intrínseca (fusibles, magnetotérmicos, etc.), las conexiones de los distintos elementos en manual o en automático con sus pilotos de funcionamiento real y los automatismos más simples de seguridad duplicada y alarmas básicas. En particular las protecciones tanto magnetotérmicas

como diferenciales serán individuales por cada equipo; no se podrá establecer protección diferencial por zonas. No se emplearán protecciones fusibles a menos que por razones de poder de corte en las instalaciones sea estrictamente necesario y siempre que no se encuentre protección de tipo magnetotérmico equivalente en el mercado.

Cada cuadro llevará el sistema correspondiente de resistencias de caldeo, ventiladores, transformadores necesarios para corrientes de señalización y los aparatos de medida de tensión e intensidad.

La instalación eléctrica de alumbrado en la instalación proyectada arranca del cuadro general de distribución (CGMP) que alimenta directamente la estación de bombeo, hasta los receptores de alumbrado, situados como puede verse en el plano de instalación correspondiente.

Para el cálculo de la resistencia del electrodo tenemos un valor aproximado de la resistividad del terreno de $\rho = 150 \Omega\text{m}$, al ejecutarse la estación de bombeo sobre terraplén húmedo, según se observa en la tabla 4 de la instrucción técnica ITC-BT-18 del REBT

El electrodo en la puesta a tierra de la estación de bombeo, se puede constituir mediante:

M lineal conductor de cobre desnudo de 35 mm² **15 m**

Con lo que se obtendrá una resistencia de tierra de 80 ohmios.

3.1.1.7 Urbanización

La zona donde se ubica la nueva estación de bombeo es una zona asfaltada. Se tendrá que eliminar el asfalto existente y reponerlo al finalizar la obras. Son dos zonas donde se repondrá el aglomerado asfáltico, como se aprecia en el plano 3.7 «Estación de bombeo. Urbanización».

Por otro lado, la estación de bombeo actual tiene un cerramiento perimetral a base de un murete de hormigón armado sobre el que se ubica una valla de reja metálica. Se tendrá que desmontar la reja metálica y demoler el murete en una longitud de 30 m, en un lateral paralelo a la nueva nave de bombeo. Posteriormente se construirá un nuevo murete de bloque split sobre zuncho de hormigón armado y se volverá a colocar la reja retirada.

3.1.2 By-pass al depósito de elevación

Con el fin de evitar que toda el agua tenga que pasar por el depósito elevado, la solución será la construcción de un by-pass que conecte directamente las tuberías de impulsión con las tuberías

de riego, sin que el agua suba al depósito. Resulta fundamental para poder reducir la presión de bombeo de salida de las nuevas bombas.

3.1.2.1 Obras de conexión

El by-pass, que se construirá en acero inoxidable AISI 304 (EN 1.4301 según norma UNE-EN 10088-2015 Aceros inoxidables) de DN=711 mm y 8 mm de espesor, se conectará, por un lado, a la tubería de impulsión que llega al depósito. Ésta es una tubería de acero de DN=900 mm. Por otro lado, se conectará a la tubería de salida del depósito, que es de acero de DN=1.200 mm. Ver plano 4.2 «By-pass a torre de elevación. Planta general».

Para realizar estas conexiones se harán sendos cortes en las tuberías de DN=900 mm y DN=1.200 mm, donde se soldarán las piezas en T con salida a DN=711 mm, y serán también de acero inoxidable AISI 304 (EN 1.4301 según norma UNE-EN 10088-2015 Aceros inoxidables). Estas piezas se anclarán mediante dados de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de dimensiones 3,5 x 3,5 x 1,5 m (plano 4.2 «By-pass a torre de elevación. Planta general»).

3.1.2.2 Calderería, tuberías y valvulería

Como se ha reseñado en el apartado anterior, el by-pass se construirá en acero inoxidable DN=711 mm y 8 mm de espesor. En él se ubicarán los siguientes elementos:

- Caudalímetro electromagnético de DN=700 mm, que se montará junto a un carrete de desmontaje del mismo diámetro. Se alojará en una arqueta de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 2,5 x 2,5 x 2,3 m de dimensiones interiores (plano 4.3 «By-pass a torre de elevación. Caudalímetro. Planta y alzado»). El caudal mínimo será de 50 m³/h (16,67 l/s), muy inferior a cualquiera de las situaciones de funcionamiento previstas.
- Válvula de mariposa de DN=700 mm, que se montará junto a un carrete de desmontaje del mismo diámetro. Para el llenado progresivo de esta tubería, se realiza un by-pass de DN=150 mm que une la tubería antes y después de la válvula de corte, controlado mediante una válvula de compuerta de DN=150 mm y su correspondiente carrete de desmontaje. Igualmente, tanto antes como después de dicha válvula, se colocarán una ventosa de DN=100 mm, un manómetro y un traductor de presión. Se alojará en una arqueta de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 2,5 x 2,5 x 2,3 m de dimensiones interiores (plano 4.4 «By-pass a torre de elevación. Válvula de corte. Planta y alzado»).

3.1.2.3 Arqueta de caudalímetro y válvula de corte

Ambos elementos se alojarán en una arqueta con unas dimensiones interiores de 2,5 x 2,5 x 2,3 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 25 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/Ila. Dispondrá de una tapa formada por placas alveolares prefabricadas pretensadas de 15 cm de canto y material HP-40/P/12/Ila, simplemente apoyadas. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta seca con profundidad interior útil de 2,30 m e irá dotada de 4 rejillas de ventilación de 0,8 x 0,2 m de dimensiones cada una. (Ver plano plano 4.4 «By-pass a torre de elevación. Válvula de corte. Planta y alzado»).

El acceso de personas a esta arqueta para operación y mantenimiento se realiza a través de una tapa abisagrada de chapa galvanizada de 3 mm de espesor, ubicada en un hueco de la tapa de placas alveolares descrita anteriormente. La bajada al fondo de la arqueta se realizará por los pates colocados en el muro.

3.1.2.4 Instalación de baja tensión

Se llevará a cabo una instalación eléctrica de BT para ampliación del cuadro eléctrico existente en el depósito elevado, al objeto de poder suministrar energía a los nuevos receptores instalados en el bypass, como son el caudalímetro y nueva válvula motorizada de corte. Además, se sustituirá el autómata actual por uno nuevo que englobe las funciones de control de los nuevos elementos, así como nuevas sondas (transductores de presión en arqueta válvula corte)

La potencia total que demandará la instalación en el depósito elevado, se resume como sigue:

Tabla 7. Listado de potencias instalación Depósito Elevado

| INSTALACION | RECEPTOR | Ud | P unit (kW) | P inst (kW) |
|-------------|---------------------------------|----|-------------|--------------|
| ALUMBRADO | - | - | - | - |
| | TOTAL ALUMBRADO | | | - |
| OTROS | | | | |
| | Nueva Válvula motorizada bypass | 1 | 1,500 | 1,500 |
| | Nuevo PLC control | 1 | 0,040 | 0,040 |
| | Caudalímetro electromagnético | 1 | 0,010 | 0,010 |
| | TOTAL FUERZA | | | 1,550 |
| | TOTAL | | | 1,550 |

Desde el cuadro existente, dotado de ventilación y demás elementos de seguridad que la normativa vigente obliga, se distribuirá el conductor de protección que se conectará al bornero

de puesta a tierra de la instalación, no viéndose afectada la misma por la implementación de los nuevos equipos.

3.1.2.5 Reposición de servicios afectados.

La obra de conexión a la tubería de 900 mm afectará a 20 m² de asfalto que se recogen expresamente. También, la excavación de la arqueta del caudalímetro y la arqueta de la válvula de corte, afectará a 5 m² y 7 m² de asfalto respectivamente. Se localiza en la parcela catastral 9143 del polígono 771 del término municipal de Gadiana, propiedad de CHG.

3.1.3 Filtros hidrociclónicos multihélice

3.1.3.1 Obras de conexión y filtros

Para colocar los filtros sobre la tubería existente de hormigón armado pretensado de DN=800 mm, se realizará un corte en la misma y se conectará a dos carretes de acero S 275 JR de DN=864 mm y 8 mm de espesor. A partir de estos carretes se monta el filtro hidrociclónicos multihélice con un carrete de desmontaje de DN=800 mm. Se alojará en una arqueta de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 5,50 x 4,50 x 2,50 m de dimensiones interiores.

3.1.3.2 Arquetas y cerramientos.

Estos filtros se alojan en una arqueta con unas dimensiones interiores de 5,50 x 4,50 x 2,50 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 30 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/IIa. No dispondrá de tapa, por lo que se realizará un cerramiento exterior a la arqueta por seguridad. Será un cerramiento de postes de tubo de acero galvanizado en caliente de 5 cm de diámetro y 2,35 m de altura, a 3 m de separación, empotrados y anclados mediante dados de hormigón HM-20/B/20/IIa de 35x35x35 cm, y guarnecidos con malla galvanizada doble torsión de 50 mm de paso de malla y diámetro 1,8 mm, de 2,0 m de altura, enterrada 10 cm en el terreno.

La misión de la malla será proteger de los daños que pudieran producir la entrada de personas o animales y evitar cualquier tipo de accidente. Para el acceso a la arqueta se colocará una puerta de 5 m con doble hoja, cuyas características son las mismas que las del cerramiento antes descrito.

La bajada al fondo de la arqueta para operación y mantenimiento se realizará por los pates de acero galvanizado colocados en el muro. Se habilitan dos zonas de acceso para poder operar

en cada una de las dos partes libres de la arqueta, ya que no es posible pasar de una zona a otra una vez que se está en el fondo de la arqueta.

Como la arqueta no tiene tapa, se dispone en el fondo una tubería de desagüe para evacuar el agua de lluvia que caiga sobre ella. Se trata de una tubería de PEAD de DN=90 mm y 10 atm de presión nominal, que evacuará el agua de la arqueta hasta una vaguada cercana.

3.1.4 Automatización y telecontrol

Las nuevas instalaciones estarán dotadas de las infraestructuras de comunicaciones y control necesarias para que pueda realizarse un óptimo funcionamiento de los elementos diseñados.

Las instalaciones existentes cuentan en la actualidad con dos sistemas de automatización y telecontrol diferenciados que son:

- Control de red de alta - La Comunidad General de Regantes del Canal de Montijo gestiona la estación de bombeo del Sector e-1 que se corresponde con la estación de bombeo de la Comunidad de Regantes de Guadiana. Dicha estación de bombeo está integrada en un sistema que controla el Canal de Montijo y las restantes estaciones elevadoras que en el existen. Se ubica en un centro de control en Montijo donde hay una aplicación Scada que controla todas las instalaciones de la Comunidad General de Regantes del Canal de Montijo.
- Control de red de baja - La Comunidad de Regantes de Guadiana tiene implantado un sistema de telecontrol vía radio con las que gestiona toda su red de hidrantes. El centro de control se ubica en la sede de la comunidad en Guadiana. Dicho centro de control tiene el hardware y software necesario para todo el sistema.

Como todos los sistemas instalados son recientes y están totalmente operativos, los nuevos elementos y/o software que se instalen con el presente proyecto debe ser compatible tanto con el telecontrol existente en la Comunidad de Regantes de Guadiana como con el sistema de control de la Comunidad General de Regantes del Canal de Montijo. Para ello las unidades remotas a instalar en este proyecto deben ser operables con el software de gestión y control ya implantado en la Comunidad de Regantes de Guadiana y, al mismo tiempo, el nuevo software de gestión y Scada a implementar en la nueva estación de bombeo se tiene que integrar en el Scada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Montijo.

El Sistema de Telecontrol estará formado por los siguientes elementos principales:

1. Centro de control de las instalaciones del Canal de Montijo en Montijo (ya existente).
2. Centro de Control ubicado en oficinas de la Comunidad de Regantes de Gadiana en Gadiana (ya existente).
3. Nueva estación de bombeo: estación remota de control con autómatas ubicada en la nueva estación de bombeo
4. Depósito elevado: estación remota de control con autómatas ubicada en depósito elevado.
5. Remotas en filtrados: en cada filtrado donde se quiera controlar las presiones se instalará una remota.

El conjunto del telecontrol y, por tanto, la aplicación de control SCADA y la aplicación de gestión estarán implementadas para cumplir la norma de interoperabilidad UNE 318002-3 «Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad».

3.2 Residuos y otros elementos derivados de la actuación

En el anejo 13 del presente proyecto, se expone un Estudio de Gestión de Residuos, redactado de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en su artículo 4.1. sobre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

3.2.1 Cuantificación de los residuos

A continuación, se adjunta una tabla resumen con los residuos estimados en el proyecto.

Tabla 8. Cantidad de los materiales utilizados y de los residuos generados

| Código LER | Descripción LER | Cantidad Proyectada | Estimación residuo | Peso | Densidad media | Masa (t) | Volumen (m ³) |
|------------|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|---------------------------|
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (Nota 1) | 2.320,33 m ³ | 1.142,40 m ³ | - | 1,7 t/m ³ | 1.942,08 | 1.142,40 |
| 15 01 01 | Envases de papel y cartón | - | 15 kg | - | 0,30 t/m ³ | 0,015 | 0,050 |
| 15 01 02 | Envases de plástico | - | 25 kg | - | 0,70 t/m ³ | 0,025 | 0,036 |
| 15 01 04 | Envases metálicos | - | 50 kg | - | 2,7 t/m ³ | 0,050 | 0,019 |
| 15 01 06 | Envases mezclados | - | 20 kg | - | 0,5 t/m ³ | 0,020 | 0,040 |
| 15 02 03 | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02 | 152,86 m ² | 5,00% | 125 gr/m ² | 0,04 t/m ³ | 0,000007 | 0,000175 |

| Código LER | Descripción LER | Cantidad Proyectada | Estimación residuo | Peso | Densidad media | Masa (t) | Volumen (m ³) |
|---|--|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------|
| 17 02 01 | Madera | | | | | 0,055 | 0,111 |
| | Uso de maderas en encofrados | 2,22 m ³ | 5,00% | | 0,5 t/m ³ | 0,055 | 0,111 |
| 17 02 03 | Plástico | | | | | 0,01956 | 0,01927 |
| | Tubería PE100, Ø 75, 1,0 Mpa | 6,00 m | 1,00% | 1,077 kg/m | | 0,00006 | 0,00007 |
| | Tubería PE100, Ø 90, 1,0 Mpa | 60,00 m | 1,00% | 1,546 kg/m | | 0,0009 | 0,0014 |
| | Lámina polietileno subbase | 152,86 m ² | 3,00% | 1.200 g/m ² | 600 kg/m ³ | 0,0055 | 0,0091 |
| | Banda de PVC o EPDM de 32 cm | 131,46 m | 5,00% | 2 kg/m | 1,5 t/m ³ | 0,0131 | 0,0087 |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 | | | | | 66,848 | 28,445 |
| | Construcción pavimento estación de bombeo | 18,30 t | 1,00% | | 2,35 t/m ³ | 0,183 | 0,077 |
| | Construcción pavimento by-pass | 9,04 t | 1,00% | | 2,35 t/m ³ | 0,090 | 0,038 |
| | Demolición pavimento estación de bombeo | 23,53 m ³ | 100% | | 2,35 t/m ³ | 55,295 | 23,530 |
| | Demolición pavimento by-pass | 4,80 m ³ | 100% | | 2,35 t/m ³ | 11,280 | 4,800 |
| 17 04 05 | Hierros y aceros | | | | | 0,582 | 0,073 |
| | Acero corrugado B 500 S | 21.893,32 kg | 2,00% | | 7.850 kg/m ³ | 0,437 | 0,055 |
| | Acero laminado S 275 JR | 7.277,36 kg | 2,00% | | 7.850 kg/m ³ | 0,145 | 0,018 |
| 17 01 01 | Hormigón | | | | | 69,949 | 29,148 |
| | Hormigón en obra | 438,26 m ³ | 1,00% | | 2,40 t/m ³ | 10,51 | 4,38 |
| | Demolición hormigón en estación de bombeo | 12,90 m ³ | 100,00% | | 2,40 t/m ³ | 30,96 | 12,90 |
| | Demolición hormigón by-pass | 0,108 m ³ | 100,00% | | 2,40 t/m ³ | 0,259 | 0,108 |
| | Demolición hormigón filtrados | 11,76 m ³ | 100,00% | | 2,40 t/m ³ | 28,22 | 11,76 |
| 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales (Nota 2) | | 450 kg | | 0,08 t/m³ | 0,45 | 5,625 |
| 15 01 10* | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. | | 15 kg | - | 0,5 t/m ³ | 0,015 | 0,03 |
| ESTIMACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | 2.080,18 | 1.206,13 |
| Nota 1: Serán reutilizadas en las unidades de obra de relleno de irregularidades y extendidos en terrenos propiedad de la comunidad de regantes | | | | | | | |
| Nota 2: Serán depositados en los contenedores proyectados en la caseta de vestuarios y comedor, posteriormente trasladados hasta los contenedores de residuos sólidos urbanos (RSU) municipales más cercanos, siendo recogidos por la empresa municipal de residuos para su gestión. | | | | | | | |

3.2.2 Reutilización in situ

Se reutilizará la totalidad de las tierras y pétreos procedentes de la excavación la obra, en el relleno de las zanjas excavadas. El sobrante de las tierras que no se utilice en estos rellenos, se extenderá sobre las parcelas colindantes pertenecientes a la comunidad de regantes. El resto de residuos se someterá a valorización por gestores autorizados.

Tabla 9. Reutilización in situ de residuos

| Residuo | Código LER | Masa (t) | Volumen (m ³) | Tratamiento | Destino (Gestor de residuos) |
|--|------------|----------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 17 05 04 | 1.942,08 | 1.142,40 | Reutilización in situ | Obra |

El resto de residuos se someterá a valorización o eliminación por gestores autorizados.

3.2.3 Valorización y eliminación

A continuación, se define qué operaciones se llevarán a cabo en y cuáles van a ser los destinos de los RDC's que se produzcan en obra:

Tabla 10. Valorización y eliminación de residuos

| Residuo | Código LER | Masa (t) | Volumen (m ³) | Tratamiento | Destino (Gestor de residuos) |
|--|------------|--------------------|---------------------------|--|--|
| Envases de papel y cartón | 15 01 01 | 0,015 | 0,050 | R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Envases de plástico | 15 01 02 | 0,025 | 0,036 | R1201 Clasificación de residuos. R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Envases metálicos | 15 01 04 | 0,050 | 0,019 | R04 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Envases mezclados | 15 01 06 | 0,020 | 0,040 | R1201 Clasificación de residuos. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02 | 15 02 03 | 7·10 ⁻⁶ | 1,75·10 ⁻⁴ | R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Madera | 17 02 01 | 0,055 | 0,111 | R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Plástico | 17 02 03 | 0,01956 | 0,01927 | R1201 Clasificación de residuos. R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 | 17 03 02 | 66,848 | 28,445 | R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Hierros y aceros | 17 04 05 | 0,582 | 0,073 | R04 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Hormigón | 17 01 01 | 69,949 | 29,148 | R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos. R1201 Clasificación de residuos. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |
| Mezcla de residuos municipales | 20 03 01 | 0,45 | 5,625 | D0502 Deposito en vertederos de residuos no peligrosos | EMPRESA MUNICIPAL DE RESIDUOS |
| Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. | 15 01 10* | 0,015 | 0,03 | D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo. | SANEBA, S.L. Ctra. Sevilla, km 1,8 Badajoz |

3.2.4 Punto limpio en obra

Los contenedores estarán situados dentro del recinto de la estación de bombeo existente, y quedarán distribuidos de la siguiente manera:

- 8 bolsas de fibra de polipropileno (big bag):
 - o Envases de papel y cartón (LER 15 01 01)
 - o Envases de plástico (LER 15 01 02)
 - o Envases metálicos (LER 15 01 04)
 - o Envases mezclados (LER 15 01 06)
 - o Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 021 (LER 15 02 03)
 - o Madera (LER 17 02 01)
 - o Plástico (LER 17 02 03)
 - o Hierros y aceros (LER 17 04 05)
- 2 contenedor metálicos de 8 m³:
 - o Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (LER 17 03 02)
 - o Hormigón (LER 17 01 01)
- Bidón estanco de 60 litros:
 - o Residuos de nevas que contienen restos de sustancias peligrosas (LER 15 01 10*)

A su vez, los depósitos de residuos municipales (RSU) quedarán emplazados dentro de los módulos de vestuarios y comedor de obra.

- 2 contenedores de 50 litros:
 - o Mezcla de residuos municipales RSU (LER 20 03 01)

4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 Consideraciones iniciales

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

Artículo 1. Objeto y finalidad.

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;*

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

El estudio de alternativas plantea y estudia distintas soluciones, a priori, técnicamente viables, con el objetivo de escoger la mejor opción posible para realizar la mejora del regadío en la comunidad de regantes de Guadiana.

4.2 Descripción de análisis de alternativas

4.2.1 Alternativa cero

La **Alternativa 0** o de no actuación, contempla la no realización del proyecto, manteniendo las infraestructuras en su estado actual en cuanto a eficiencia energética e implantación de nuevas tecnologías se refiere.

La estación de bombeo existente envía toda el agua a un depósito elevado por lo que toda el agua consumida en la Comunidad de Regantes es bombeada a 80 mca, sin posibilidad de disminuir dicha altura de bombeo, aunque la necesidad de presión de los regantes sea menor. Al mismo tiempo se están produciendo constantes atranques en los filtros de cabecera de los

ramales que la comunidad tiene instalados, por lo que se generan muchas pérdidas de carga con la consiguiente caída de presión (pérdida de energía).

Esta situación de altos consumos de energía se puede optimizar, ya que no son sostenibles ni ambiental ni económicamente. Por tanto, no se considera viable no hacer nada y mantener las instalaciones conforme están en la actualidad. Es necesario acometer actuaciones que optimicen el consumo de energía.

4.2.2 Alternativa 1

Con el objeto de buscar la reducción del consumo energético, en la **Alternativa 1** se acometerán dos tipos de actuaciones distintas para conseguir el fin perseguido:

1. Actuaciones de disminución de la presión de bombeo a la salida de bombas.
2. Actuaciones de disminución de las pérdidas de carga en los filtrados existentes en la red.

Para ello se plantea la sustitución de algunas bombas de las existentes en la estación de bombeo actual para ajustar el punto de funcionamiento a distintas presiones y caudales demandados, junto con la instalación de variadores en las bombas en la actual estación de bombeo, con el fin de eliminar las constantes paradas-arranques y poder regular el caudal de funcionamiento en la medida de lo posible.

Se proyecta instalar unos filtros para eliminar la almeja asiática en cabecera de las redes principales, para eliminar los constantes colapsos de la red. Además, de esta forma, se podrá reducir la presión de bombeo en la red y por consiguiente disminuir el consumo energético.

Para la poder bajar la presión en la red de riego es necesarias la ejecución de un by-pass en la base de la torre de elevación, para evitar que toda el agua bombeada tenga que pasar obligatoriamente por la copa de la torre de elevación.

Se proyectará un sistema de automatización y telecontrol que permita conocer el estado de las instalaciones de bombeo existentes con actuación directa sobre las bombas, pudiendo actuar en el arranque o parada de las mismas, así como en la variación de la relación de las consignas de caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red con el menor consumo energético posible. También se realizará la lectura de presiones en la red de riego mediante la instalación de transductores de presión para optimizar la consigan de presiones de la red bajándolas al mínimo necesario en cada momento.

Ahorro energético de la Alternativa 1

El ahorro energético se estimará de forma proporcional a la disminución de la altura de bombeo que se produce con las nuevas bombas frente a los 80 mca de altura de bombeo fijo actual, lo cual equivale a suponer que las bombas actuales y las futuras tienen el mismo rendimiento. Se podría haber considerado el ahorro energético que se produce por usar las bombas nuevas frente a las antiguas, por los mejores rendimientos que aportan las nuevas bombas, pero se ha preferido no hacerlo pues no se conocen los rendimientos reales de las bombas existentes y, de este modo, la estimación realizada queda del lado de la seguridad. Para cada mes se fijará una altura de bombeo en función de las necesidades de agua (proporcional al consumo de energía) y se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 11. *Altura de bombeo para cada mes. Alternativa 1.*

| MES | CONSUMO ACTUAL (kWh) | ALTURA DE BOMBEO FUTURA (mca) |
|--------------|----------------------|--|
| ENERO | 11.150 | Sin riego |
| FEBRERO | 9.603 | Sin riego |
| MARZO | 25.574 | 70 mca |
| ABRIL | 133.699 | 70 mca |
| MAYO | 366.531 | 70 mca |
| JUNIO | 735.356 | 80 mca menos 8 horas al día que se bombeo a 70 mca |
| JULIO | 1.015.015 | 80 mca todo el mes |
| AGOSTO | 951.703 | 80 mca menos 8 horas al día que se bombeo a 70 mca |
| SEPTIEMBRE | 498.607 | 70 mca |
| OCTUBRE | 207.453 | 70 mca |
| NOVIEMBRE | 36.235 | 70 mca |
| DICIEMBRE | 15.367 | Sin riego |
| TOTAL | 4.006.295 | |

Detrayendo del consumo actual (media de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020), el ahorro de energía conseguido por la disminución de la altura de bombeo sería:

Tabla 12. *Cálculo de ahorro de energía. Alternativa 1.*

| MES | CONSUMO ACTUAL (kWh) | AHORRO ENERGIA (kWh) | CONSUMO FUTURO (kWh) |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ENERO | 11.150 | 0 | 11.150 |
| FEBRERO | 9.603 | 0 | 9.603 |
| MARZO | 25.574 | 3.197 | 22.378 |
| ABRIL | 133.699 | 16.712 | 116.987 |
| MAYO | 366.531 | 45.816 | 320.714 |
| JUNIO | 735.356 | 35.469 | 699.887 |

| MES | CONSUMO ACTUAL (kWh) | AHORRO ENERGIA (kWh) | CONSUMO FUTURO (kWh) |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| JULIO | 1.015.015 | 0 | 1.015.015 |
| AGOSTO | 951.703 | 39.264 | 912.439 |
| SEPTIEMBRE | 498.607 | 62.326 | 436.281 |
| OCTUBRE | 207.453 | 25.932 | 181.522 |
| NOVIEMBRE | 36.235 | 4.529 | 31.706 |
| DICIEMBRE | 15.367 | 0 | 15.367 |
| TOTAL | 4.006.295 | 233.246 | 3.773.049 |

4.2.3 Alternativa 2

En la **Alternativa 2** se plantea la construcción de una nueva estación de bombeo para instalar las nuevas bombas, sin tener que cambiar ninguna de la ya existentes, con objeto de no perder potencia de bombeo, pero a su vez, tener la posibilidad de tener más opciones de variar caudal-presión en la red.

Al igual que en la alternativa anterior, se instalan variadores en bombas nuevas, con el fin de eliminar las constantes paradas-arranques y poder regular el caudal de funcionamiento en la medida de lo posible.

Se proyecta instalar unos filtros para eliminar la almeja asiática en cabecera de las redes principales, para eliminar los constantes colapsos de la red. Además, de esta forma, se podrá reducir la presión de bombeo en la red y por consiguiente disminuir el consumo energético.

Para la poder bajar la presión en la red de riego es necesarias la ejecución de un by-pass en la base de la torre de elevación, para evitar que toda el agua bombeada tenga que pasar obligatoriamente por la copa de la torre de elevación.

Se proyectará un sistema de automatización y telecontrol que permita conocer el estado de las instalaciones de bombeo existentes con actuación directa sobre las bombas, pudiendo actuar en el arranque o parada de las mismas, así como en la variación de la relación de las consignas de caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red con el menor consumo energético posible. También se realizará la lectura de presiones en la red de riego mediante la instalación de transductores de presión para optimizar la consigna de presiones de la red bajándolas al mínimo necesario en cada momento.

Ahorro energético de Alternativa 2

Para cada mes se fijará una altura de bombeo en función de las necesidades de agua (proporcional al consumo de energía) y se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 13. Altura de bombeo para cada mes. Alternativa 2.

| MES | CONSUMO ACTUAL (kWh) | ALTURA DE BOMBEO FUTURA (mca) |
|--------------|----------------------|--|
| ENERO | 11.150 | Sin riego |
| FEBRERO | 9.603 | Sin riego |
| MARZO | 25.574 | 60 mca |
| ABRIL | 133.699 | 60 mca |
| MAYO | 366.531 | 63 mca (se toma 60 mca los primeros 10 días del mes y el resto del mes 70 mca) |
| JUNIO | 735.356 | 80 mca menos 8 horas al día que se bombeo a 70 mca |
| JULIO | 1.015.015 | 80 mca todo el mes |
| AGOSTO | 951.703 | 80 mca menos 8 horas al día que se bombeo a 70 mca |
| SEPTIEMBRE | 498.607 | 63 mca (se toma 60 mca los últimos 10 días del mes y el resto del mes 70 mca) |
| OCTUBRE | 207.453 | 60 |
| NOVIEMBRE | 36.235 | 60 |
| DICIEMBRE | 15.367 | Sin riego |
| TOTAL | 4.006.295 | |

Detrayendo del consumo actual (media de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020), el ahorro de energía conseguido por la disminución de la altura de bombeo sería:

Tabla 14. Cálculo de ahorro de energía. Alternativa 2.

| MES | CONSUMO ACTUAL (KWH) | AHORRO ENERGIA (KWH) | CONSUMO FUTURO (KWH) |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ENERO | 11.150 | 0 | 11.150 |
| FEBRERO | 9.603 | 0 | 9.603 |
| MARZO | 25.574 | 6.394 | 19.181 |
| ABRIL | 133.699 | 33.425 | 100.274 |
| MAYO | 366.531 | 77.888 | 288.643 |
| JUNIO | 735.356 | 29.319 | 706.037 |
| JULIO | 1.015.015 | 0 | 1.015.015 |
| AGOSTO | 951.703 | 39.268 | 912.436 |
| SEPTIEMBRE | 498.607 | 105.954 | 392.653 |
| OCTUBRE | 207.453 | 51.863 | 155.590 |
| NOVIEMBRE | 36.235 | 9.059 | 27.177 |
| DICIEMBRE | 15.367 | 0 | 15.367 |
| TOTAL | 4.006.295 | 353.170 | 3.653.125 |

4.3 Examen multicriterio

A continuación, se realiza el análisis, tomando como base los condicionantes derivados de la definición de cada una de las alternativas planteadas. Se exponen a continuación las ventajas y desventajas de cada alternativa.

Alternativa 0

Ventajas:

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales, consumo de recursos naturales, ni mano de obra, puesto que no se realiza ninguna actuación.
- No genera ningún impacto ambiental ni social.

Desventajas:

- El consumo de energía es muy elevado (4.006.295 kWh/año). Este dato se obtiene del resultado de la media de los consumos de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020. Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en julio de 2022 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, esto se traduce en altas emisiones de CO₂ (1.033.624 kgCO₂e/año).
- Los costes energéticos son altos
- Las bombas existentes experimentan arranques continuos y bruscos, con los consecuentes golpes de ariete y desgastes mecánicos que esto conlleva.
- Dificultad de regular el caudal bombeado para adaptarlo a la demanda.
- No existe la posibilidad de trabajar con presiones más bajas cuando la demanda es menor.
- Toda el agua bombeada tiene que pasar obligatoriamente por la copa de la torre de elevación y, por tanto, bombearse a 80 mca.
- Se dispone de cabezales de filtrado a la entrada de los ramales principales, los cuales están reteniendo mucha suciedad dada la cantidad de arrastres que contiene el agua de riego (principalmente almeja asiática). Esto hace que los prefiltros de protección de dichos sistemas de filtrado queden colmatados produciendo unas grandes pérdidas de carga puntuales y que obligan a mantener una presión en la red de riego superior a la necesaria, lo cual implica directamente un mayor gasto energético.
- Dificultad para conocer el estado de las instalaciones de bombeo existentes, no pudiendo actuar sobre las variables caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red.
- No se monitoriza la lectura de presiones en la red de riego para poder actuar en consecuencia.

Alternativa 1

Ventajas:

- Se disminuye el consumo de energía eléctrica por la implantación de los variadores de frecuencia en el bombeo
- Se consigue ajustar en parte el caudal bombeado a la demanda, pero no en su totalidad ya que las bombas existentes sólo pueden bajar hasta una presión de 70 mca y sólo con altos caudales (por su curva de funcionamiento ya que fueron diseñadas para funcionamiento en condiciones fijas).
- Existe la posibilidad de trabajar con presiones más bajas cuando la demanda es menor.
- Considerando una presión de funcionamiento de 70 mca en los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre más parte de junio y julio, se conseguiría un ahorro de unos 233.246 kWh/año frente al consumo actual, representando un ahorro del 5,8%. Este dato se obtiene de la tabla 2 del apartado anterior.
- Se alarga la vida de las bombas por la implantación de los variadores de frecuencia.
- Se disminuyen las pérdidas de carga por colmatación de filtros.
- Monitorización del estado de las instalaciones de bombeo existentes, pudiendo actuar sobre las variables caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red, pero con una regulación limitada
- Disminución del consumo de recursos naturales por el ahorro de energía.
- Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en julio de 2022 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, las emisiones de GEIs se verían reducidas en 60.177,46 kg CO₂e/año.

Desventajas:

- Se disminuye el caudal máximo en la época de máxima demanda (se sustituyen algunas de las bombas existentes por otras de menor caudal-potencia), lo cual podría afectar al sistema de riego a la demanda implantado.

Alternativa 2

Ventajas:

- Se consigue ajustar completamente el caudal bombeado a la demanda con las bombas nuevas accionadas todas por variadores de frecuencia. Se podrá trabajar con presiones de 60, 70 y 80 mca, según el diseño expuesto en el Anejo 6: cálculos hidráulicos y de bombeo del presente proyecto.
- Se conseguiría un ahorro de unos 353.170 kWh/año frente al consumo actual, representando

un ahorro del 8,8%. Este dato se obtiene de la tabla 4 del apartado anterior.

- Se alarga la vida de las bombas por la implantación de los variadores de frecuencia evitando las constantes paradas y arranques.
- Existe la posibilidad de trabajar con presiones más bajas cuando la demanda es menor.
- Se aumenta la garantía de suministro al tener más bombas y totalmente nuevas
- Se disminuyen las pérdidas de carga por colmatación de filtros.
- Monitorización del estado de las instalaciones de bombeo existentes, pudiendo actuar sobre las variables caudal-presión para ajustarlas a las demandas de la red.
- La lectura de caudalímetros se realiza de forma automática.
- Disminución del consumo de recursos naturales por el ahorro de energía.
- Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en julio de 2022 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, las emisiones de GEIs se verían reducidas en 91.117,86 kgCO_{2e}/año.

Desventajas:

- El coste económico es más elevado que en la Alternativa 1.

4.4 Justificación de la solución adoptada

Se descarta la **Alternativa 0** o de no ejecución del proyecto al mantener las condiciones actuales de explotación del regadío, no mejorando la eficiencia energética de las instalaciones existentes, que permitiría la disminución de la dependencia de la energía eléctrica y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de los bombeos.

La **alternativa 1** se ha descartado por dos motivos:

- Usar alguna de las bombas existentes con variador de velocidad - Debido a la curva de funcionamiento de las bombas existentes, seleccionadas en su día para funcionar en un punto fijo de 375 l/s a 80 mca, no se adaptan bien a los variadores de velocidad, ya que sólo se podrá actuar en la presión de salida (reduciendo el rendimiento) pero no en la regulación de caudal, que es fundamental. De esta forma se podría ahorrar algo de energía, pero se quedaría lejos del ahorro potencial que se podría obtener con otras soluciones.
- Sustituir alguna de las bombas existentes por otras que tenga una curva de funcionamiento que se adapte a las necesidades proyectadas - Esta opción se descarta, ya que habría que colocar bombas de menor caudal y altura manométrica, con lo que se perdería capacidad de bombeo y en los periodos punta podría no poder abastecerse en

las condiciones adecuadas la demanda de los regantes. Es la propia Comunidad de Regantes la que afirma que no pueden prescindir de ninguna de las bombas actuales.

Por tanto, la **alternativa 2** es la más viable tanto económica como ambientalmente, ya que se produce un gran ahorro energético y una mejor gestión del agua de forma que se pueda mantener el sistema de riego a la demanda.

- Al disminuir la presión de bombeo a la salida de las bombas y las pérdidas de carga de los filtrados existentes en la red, se consigue un ahorro energético considerable frente a las instalaciones actuales.
- Con la automatización y telecontrol de las instalaciones con tecnologías TIC, se consigue un mayor ahorro energético, mejora de la funcionalidad y menos emisiones de CO₂. Además, el ahorro energético conlleva un ahorro económico debido a la bajada de los costes de explotación.
- En cuanto a la viabilidad social, cabe señalar que la ejecución del proyecto producirá una dinamización de la zona, al mejorarse la competitividad económica de las explotaciones de la comunidad de regantes beneficiadas por este proyecto.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

El objeto del inventario es proporcionar una caracterización del medio que posteriormente permita determinar los posibles impactos ambientales debidos a la ejecución del proyecto.

5.1 Marco geográfico

Guadiana se sitúa a unos 33 kilómetros de la ciudad de Badajoz, por la carretera EX-209 de Badajoz a Mérida por Montijo. En concreto, la actuación del proyecto queda enclavada a solo unos 1.000 m al Noreste de la localidad, junto al Canal de Montijo, dentro del recinto de la estación elevadora E-1 y depósito elevado también ubicado en las inmediaciones. La zona regable se extiende junto al Canal del Montijo desde el Noreste del Término Municipal de Montijo hasta unos kilómetros al Noroeste del Término Municipal de Puëblonuevo de Guadiana, extendiéndose hacia el norte hasta las proximidades del Alcazaba. Ocupando una totalidad de unas casi 2.669 ha.

Se encuentra en pleno corazón de las Vegas Bajas del Guadiana, dentro de la comarca geográfico-histórica de Lácara, siendo sus pueblos más cercanos Valdelacalzada, Puëblonuevo del Guadiana, Montijo y Puebla de la Calzada.



Figura 3. Marco geográfico
 Fuente: Mapa de España 1:500.000

5.2 *Clima*

A continuación, se muestran, para la zona de estudio, los datos extraídos de las estaciones meteorológicas más cercanas. En este caso se han consultado los datos climatológicos del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La estación meteorológica consultada ha sido la estación 101, ubicada en el término municipal de Mérida (Badajoz), siendo ésta las más cercanas a la zona de estudio. Se han tomado datos del periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2021.

Por su extensión y topografía, la zona se puede considerar con unas características climáticas uniformes y, por tanto, esta estación climática es por sí sola suficientemente representativa.

5.2.1 Temperatura

La temperatura media anual es de 17,02°C, siendo las mínimas invernales inferiores a -1,48 °C y las máximas del verano superiores a 40,04 °C.

Los datos que mejor reflejan la temperatura de la zona en la que se enclava la superficie de riego, se indican en la siguiente tabla, siendo:

- T Máx: Temperatura máxima absoluta.
- T Med: Temperatura media.
- T Mín: Temperatura mínima absoluta.

Tabla 15. Caracterización térmica: resumen de datos de temperatura. Enero 2012 - diciembre 2021.

Fuente: SiAR

| Mes | Temp Med (°C) | Temp Máx (°C) | Temp Mín (°C) |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| Enero | 8,00 | 17,39 | -1,48 |
| Febrero | 9,64 | 19,52 | -0,34 |
| Marzo | 12,12 | 25,25 | 1,85 |
| Abril | 14,91 | 27,69 | 4,60 |
| Mayo | 19,67 | 33,65 | 6,73 |
| Junio | 23,67 | 39,03 | 10,62 |
| Julio | 26,72 | 40,04 | 13,35 |
| Agosto | 26,74 | 40,01 | 14,17 |
| Septiembre | 23,22 | 36,88 | 12,09 |
| Octubre | 18,27 | 31,14 | 6,84 |
| Noviembre | 12,11 | 22,95 | 1,60 |
| Diciembre | 9,11 | 18,83 | -0,74 |
| Año | 17,02 | 40,04 | -1,48 |

5.2.2 Humedad

La Humedad media anual es de 63,07%, siendo las invernales inferiores a 20,60 % y las de verano superiores a 97,33 %.

Los datos que mejor reflejan la humedad de la zona en la que se enclava la superficie de riego, se indican en la siguiente tabla, siendo:

- Hum Máx: Humedad media de las máximas.
- Hum Med: Humedad media.
- Hum Mín: Humedad media de las mínimas.

Tabla 16. Caracterización térmica: resumen de datos de humedad. Enero 2012 - diciembre 2021.

Fuente: SiAR

| Mes | Hum Media (%) | Hum Máx (%) | Hum Mín(%) |
|------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| Enero | 84,3 | 99,9 | 36,8 |
| Febrero | 74,6 | 99,7 | 27,3 |
| Marzo | 69,1 | 99,3 | 21,3 |
| Abril | 69,4 | 99,5 | 22,7 |
| Mayo | 54,4 | 98,0 | 12,1 |
| Junio | 45,8 | 94,6 | 10,0 |
| Julio | 41,4 | 91,6 | 8,9 |
| Agosto | 39,9 | 90,4 | 8,1 |
| Septiembre | 49,8 | 96,9 | 11,4 |
| Octubre | 64,7 | 99,0 | 16,0 |
| Noviembre | 78,6 | 99,5 | 34,8 |
| Diciembre | 84,9 | 99,7 | 37,8 |
| Año | 63,1 | 99,9 | 8,1 |

5.2.3 Precipitación

La pluviometría es escasa y se produce normalmente entre los periodos de otoño y primavera, aunque con un reparto muy desigual. La media anual se sitúa en 427,11 mm.

En la siguiente tabla se recogen los datos mensuales de precipitación.

Tabla 17. Caracterización térmica: resumen de datos de precipitación. Enero 2012 - diciembre 2021.

Fuente: SiAR

| Mes | P (mm) | P Efectiva (mm) |
|------------|---------------|-----------------|
| Enero | 43,36 | 18,83 |
| Febrero | 31,68 | 12,95 |
| Marzo | 54,52 | 26,30 |
| Abril | 58,52 | 26,84 |
| Mayo | 25,92 | 12,23 |
| Junio | 9,00 | 3,54 |
| Julio | 1,94 | 0,26 |
| Agosto | 1,16 | 0,15 |
| Septiembre | 38,74 | 20,35 |
| Octubre | 64,82 | 35,24 |
| Noviembre | 54,62 | 25,05 |
| Diciembre | 42,83 | 19,82 |
| Año | 427,11 | 201,55 |

5.2.4 Insolación y evapotranspiración

Tanto las máximas de radiación como evapotranspiración se obtienen en los periodos de primavera y verano. Alcanzándose una radiación anual de 207,99MJ/m² y una evapotranspiración anual de 1.270,07 mm.

Los datos que mejor reflejan la radiación y evapotranspiración de referencia de la zona en la que se enclava la superficie de riego, se indican en la siguiente tabla, siendo:

Tabla 18. Caracterización térmica: resumen de datos de radiación y evapotranspiración. Enero 2012 - diciembre 2021. Fuente: SiAR

| Mes | Radiación (MJ/m ²) | Eto (mm) |
|------------|--------------------------------|-----------------|
| Enero | 8,04 | 29,33 |
| Febrero | 11,92 | 46,73 |
| Marzo | 16,06 | 80,41 |
| Abril | 19,40 | 101,20 |
| Mayo | 24,74 | 154,51 |
| Junio | 26,84 | 181,29 |
| Julio | 27,70 | 207,91 |
| Agosto | 24,91 | 188,99 |
| Septiembre | 18,98 | 129,01 |
| Octubre | 13,46 | 82,76 |
| Noviembre | 8,91 | 40,30 |
| Diciembre | 7,04 | 27,63 |
| Año | 207,99 | 1.270,07 |

5.2.5 Viento

La Velocidad media anual es de 1,57 m/s mientras que se pueden alcanzar velocidades medias máximas de hasta 10,21 m/s

Los datos que mejor reflejan la humedad de la zona en la que se enclava la superficie de riego, se indican en la siguiente tabla, siendo:

- Vel. Viento: Velocidad viento.
- Vel. Viento Máx.: Velocidad viento máxima.

Tabla 19. Frecuencia de los vientos en función de los cuadrantes existentes. Enero 2012 - diciembre 2021. Fuente: SiAR

| Mes | Vel Viento (m/s) | Vel Viento Máx (m/s) |
|------------|------------------|----------------------|
| Enero | 1,48 | 11,44 |
| Febrero | 1,62 | 11,25 |
| Marzo | 1,63 | 10,34 |
| Abril | 1,42 | 9,23 |
| Mayo | 1,44 | 8,83 |
| Junio | 1,60 | 9,29 |
| Julio | 1,66 | 9,78 |
| Agosto | 1,66 | 8,70 |
| Septiembre | 1,54 | 10,92 |
| Octubre | 1,59 | 10,93 |
| Noviembre | 1,55 | 9,82 |
| Diciembre | 1,68 | 12,00 |
| Año | 1,57 | 10,21 |

5.3 **Calidad atmosférica**

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación básica estatal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por su parte, la Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas

96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm (PM_{2,5}), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoníaco en localizaciones de tráfico y fondo rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

La Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, establece una Red de vigilancia y control de la contaminación atmosférica de Extremadura. Esto se traduce en REPICA (Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire) diseñada y gestionada por la Junta de Extremadura (Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente) con la colaboración de la Universidad de Extremadura (grupo de investigación AQUIMA, Análisis Químico del Medio Ambiente).

No existen datos de calidad del aire tomados en Gadiana, pero sí hay registro de datos de Mérida, y se han tomado éstos por su cercanía. Los datos de Mérida corresponden al año de 2014 y fueron registrados por la unidad de Mérida de REPICA, Coordenadas Geográficas: 38° 54' 23" N 6° 20' 18" W.

La asignación de categorías de calidad del aire se estima diariamente, para cada cinco contaminantes principales en cada punto de la red, en función de los valores límite de concentración recogidos en las normativas vigentes, según el cuadro:

Tabla 20. Valores límite de contaminantes de la atmósfera.

Fuente: REPICA

| SO ₂ | PM ₁₀ | NO ₂ | CO | O ₃ | Índice | Calidad |
|-----------------|------------------|-----------------|---------|----------------|-----------|-----------|
| 0 - 63 | 0 - 25 | 0 - 100 | 0 - 5 | 0 - 60 | 0 - 50 | Muy Buena |
| 63 - 125 | 25 - 50 | 100 - 200 | 05 - 10 | 60 - 120 | 50 - 100 | Buena |
| 125 - 188 | 50 - 75 | 200 - 300 | 10 - 15 | 120 - 180 | 100 - 150 | Admisible |
| > 188 | > 75 | > 300 | > 15 | > 180 | > 150 | Mala |

Tabla 21. Análisis de concentración de contaminantes 2014.

Fuente: REPICA

| BTX | | | Metales pesados | | | |
|--|---------|--------|--|--------|--------|----------|
| Medias acumuladas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | Medias acumuladas (ng/m^3) | | | |
| Benceno | Tolueno | Xileno | Plomo | Cadmio | Níquel | Arsénico |
| 0,14 | 0,32 | 0,18 | 3,5 | 0,21 | 2,44 | 0,23 |
| Benceno. Máx. legal. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de media anual | | | Pb. Máx. legal. 500 ng/m^3 de media anual | | | |
| | | | Valores objetivo de la media anual: Cd: 5 ng/m^3 ; Ni: 20 ng/m^3 ; As: 6 ng/m^3 | | | |

De este modo, se observa que los valores de **SO₂**, **PM₁₀**, **CO**, **NO₂** son óptimos la mayor parte del año, mientras que la calidad del aire en función del ozono se ve disminuida en algunos días puntuales coincidiendo con el verano. En cualquier caso, todos los valores de calidad del aire se encuentran siempre dentro de los valores permitidos y considerados como saludables.

5.4 Geología y geomorfología

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

El término municipal de Guadiana del Caudillo, emplazado en la vega del río Guadiana, presenta una topografía suave, siendo la altitud del núcleo urbano de 190 m.s.n.m. Las altitudes oscilan entre los 185 y los 195 m.s.n.m.

El subsuelo está constituido por materiales correspondientes a la era Cenozoica y concretamente a los períodos Mioceno y Cuaternario. Las formaciones del Mioceno se sitúan hacia el norte y el sur del término municipal y están integradas principalmente por arcillas y arcosas. Del mismo modo, el material del periodo Cuaternario es indiferenciado. Estos materiales son típicos de áreas por las que circulan importantes cursos de agua.

En cuanto a la hidrogeología del municipio, se encuentran dos tipos de materiales:

- Arenas, conglomerados, costras calizas semipermeables, que ocupan la mayor parte del territorio.
- Arcillas, limos y arenas permeables identificadas en las zonas norte y sur del término.

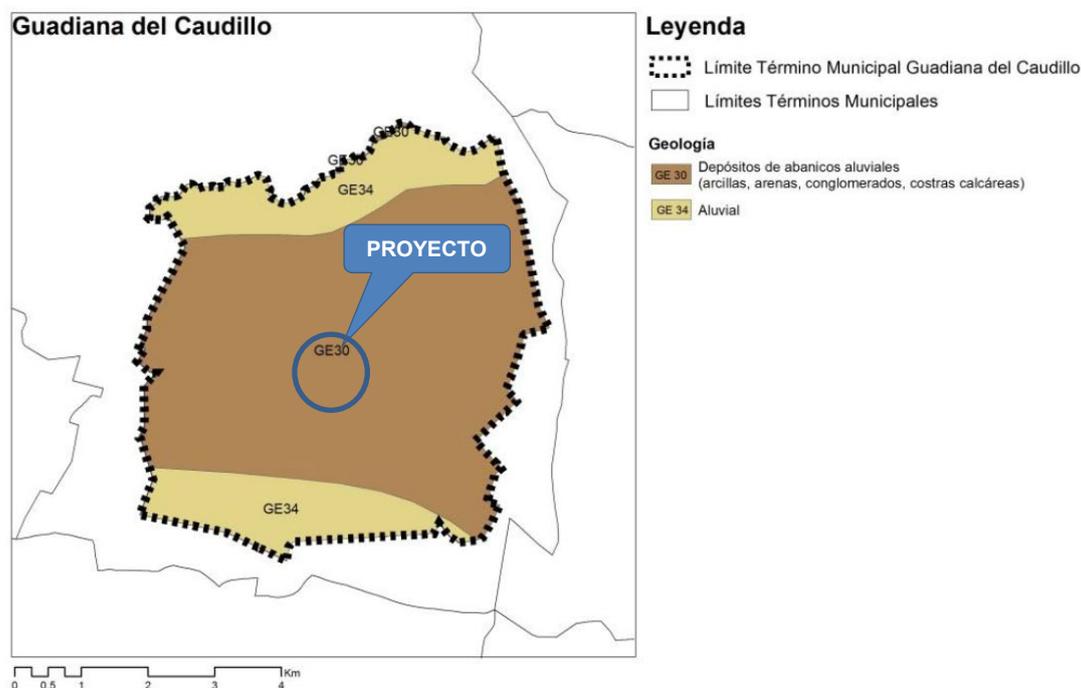


Figura 4. Mapa geológico de Guadiana
Fuente: Plan General Municipal de Guadiana del Caudillo.

Los datos de geología y geomorfología del municipio proceden del Sistema de Información Geológico-Minero de Extremadura (SIGEO).

5.5 Hidrología. Masas de agua

5.5.1 Masas de agua superficiales

El curso de agua más influyente y que marca la evolución y el desarrollo de la hidrología de Guadiana es el río Guadiana, que pese a no discurrir por el interior del término municipal configura a mayor escala la cuenca en la que el municipio descansa. Este curso se caracteriza por un comportamiento singular al no tener montañas en su cabecera e infiltración de los aportes hídricos en las llanuras de La Mancha. Recorre la provincia de Badajoz de este a oeste y únicamente cuando llega a la frontera con Portugal se desvía su trayectoria y se dirige al suroeste.

El río Alcazaba, cuyo trazado configura el límite norte, es tributario del Guadiana, es el único curso de agua de entidad menor, que transcurre por el término. La ubicación del proyecto queda a una distancia de 2,5 km de la zona más próxima a dicho río.

Por último, hay que destacar la presencia del Canal de Montijo, perteneciente a la red de infraestructuras de riego del Plan Badajoz.



Figura 5. Ubicación canal de Montijo respecto zona de estudio.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana

Este canal se encuentra abastecido por la Embalse de Montijo, cuyas características se describen a continuación:

| | |
|--|---------------------------|
| ▪ Superficie de la cuenca hidrográfica (km ²): | 42.519 km ² |
| ▪ Aportación media anual (hm ³): | 3.412 hm ³ |
| ▪ Precipitación media anual (mm): | 450 mm |
| ▪ Caudal punta avenida de proyecto (m ³ /s): | 5.600 m ³ /s |
| ▪ Cota coronación (m): | 208 m |
| ▪ Altura desde cimientos (m): | 22 m |
| ▪ Longitud de coronación (m): | 927 m |
| ▪ Cota cimentación (m): | 186 m |
| ▪ Cota del cauce en la presa (m): | 193 m |
| ▪ Volumen del cuerpo presa (1000 m ³): | 24,00 1000 m ³ |
| ▪ Superficie del embalse a NMN (ha): | 290 ha |
| ▪ Capacidad a NMN (hm ³): | 11 hm ³ |
| ▪ Cota del NMN (m): | 201 m |
| ▪ Número total de aliviaderos en la presa: | 1 |
| ▪ Regulación aliviaderos: | Compuertas. |
| ▪ Capacidad aliviaderos (m ³ /s): | 7.100 m ³ /s |
| ▪ Número total de desagües en la presa: | 1 |
| ▪ Capacidad desagües (m ³ /s): | 35 m ³ /s |

5.5.2 Masas de agua subterráneas

La zona afectada por el proyecto no se localiza sobre ninguna masa de agua subterránea. En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación de la masa de agua subterránea más cercana a la zona de estudio (distancia mínima de 1,2 km), en este caso la Masa ES040MSBT000030599 “Vegas Bajas”.



Figura 6. Masas de agua subterránea cercanas a la zona de estudio.
 Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana

5.5.3 Estado ecológico y químico

Para caracterizar el estado de las masas de agua superficiales identificadas, se consulta el Anejo 9: Valoración del estado de las masas de agua, de la propuesta de Plan Hidrológico de la D.H. del Guadiana de tercer ciclo (2022/2027).

Masa ES040MSPF000206330 Embalse de Montijo

| Código | Nombre | Categoría | Naturaleza | Estado/potencial ecológico | Estado químico | Estado global |
|--------------------|--------------------|-----------|----------------|----------------------------|----------------|----------------|
| ES040MSPF000206330 | EMBALSE DE MONTIJO | LAGO | MUY MODIFICADA | MODERADO | BUENO | PEOR QUE BUENO |

El canal de Montijo se suministra de este embalse, el cual se encuentra dentro de las zonas sensibles declaradas en aguas continentales por el entonces MITECO mediante Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias.

Masa ES040MSPF00013385 Río Alcazaba

| Código | Nombre | Categoría | Naturaleza | Estado/potencial ecológico | Estado químico | Estado global |
|-------------------|--------------|-----------|------------|----------------------------|----------------|----------------|
| ES040MSPF00013385 | RIO ALCAZABA | RÍO | NATURAL | MALO | BUENO | PEOR QUE BUENO |

Masa ES040MSBT000030599 Vegas Bajas

| Código | Nombre | Categoría | Estado químico | Estado cuantitativo | Estado global |
|--------------------|-------------|-------------|----------------|---------------------|---------------|
| ES040MSBT000030599 | VEGAS BAJAS | SUBTERRÁNEA | MALO | BUENO | MALO |

Esta masa de agua está en mal estado debido principalmente a la elevada concentración de nitratos como consecuencia de la contaminación difusa de origen agrario.

5.5.4 Objetivos ambientales del Plan Hidrológico

Tal y como se indica en el Plan Hidrológico de la D.H. del Guadiana de tercer ciclo (2022/2027), el objetivo general de las masas de agua superficiales que han alcanzado el buen estado en 2021 responde al principio de no deterioro y de conservación del buen estado de las masas. Por otra parte, para las masas de agua que se encuentran en mal estado en 2021 se establece el objetivo general de consecución del buen estado/potencial ecológico y químico de cada masa de agua, en función de su naturaleza.

Para las masas de agua mencionadas anteriormente, los objetivos particulares asignados en el Plan Hidrológico de la D.H. del Guadiana de tercer ciclo (2022/2027) son los siguientes:

Masa ES040MSPF000206330 Embalse de Montijo

- Integración de las medidas de las zonas protegidas de la Red Natura 2000 de la Junta de Extremadura en el medio hídrico de la CH del Guadiana.
- Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses).
- Ampliar la divulgación de los servicios de asesoramiento que ofrecen las CCAA (tanto las recomendaciones generales como los planes de abonado específico en base a análisis de suelos y aguas) en MaSp MaSb Guadiana.
- Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana.
- Fomento de la agricultura ecológica.
- Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación.
- Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento.
- Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.
- Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.
- Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos.
- Actuaciones de información y sensibilización.
- Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes. Extremadura.
- Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

El horizonte establecido para alcanzar su buen estado global es el año 2027.

Masa ES040MSPF00013385 Río Alcazaba

- Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses).
- Ampliar la divulgación de los servicios de asesoramiento que ofrecen las CCAA (tanto las recomendaciones generales como los planes de abonado específico en base a análisis de suelos y aguas) en MaSp MaSb Guadiana.
- Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana.
- Fomento de la agricultura ecológica, Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación.
- Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento.
- Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.
- Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.

- Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos.
- Actuaciones de información y sensibilización
- Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes.
- Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

El horizonte establecido para alcanzar su buen estado global es el año 2027.

Masa ES040MSBT000030599 Vegas Bajas

- Carece de objetivos específicos o acciones asociadas. Únicamente se establece el año 2033 como horizonte para lograr el buen estado químico y global de la masa de agua.

Adicionalmente, el Plan Hidrológico debe incluir un resumen de los programas de medidas adoptados por las autoridades competentes para alcanzar los objetivos de la planificación. Para la descripción de las principales líneas de actuación del Programa de Medidas del presente ciclo de planificación se ha seguido la clasificación de las medidas por objetivos generales de la planificación hidrológica y por tipo de medida clave. Estas se encuadran en:

- Minimización de la contaminación localizada.
- Minimización de la contaminación difusa.
- Control y reducción de extracciones.
- Mejora de las condiciones morfológicas.
- Mejora de las condiciones hidrológicas.
- Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- Medidas ligadas a impactos.
- Medidas ligadas a drivers.
- Medidas específicas de protección de agua potable.

5.6 Suelo

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

Los parámetros clave para caracterizar el suelo son su profundidad efectiva, su densidad aparente y porosidad, su materia orgánica, las sales, su capacidad de intercambio catiónico, en algunos casos su porcentaje de sodio intercambiable u otros limitantes y elementos de toxicidad, su conductividad hidráulica o su capacidad de infiltración y de retención de humedad, y aquellos aspectos que dan resiliencia al agrosistema en regadío.

Hay que tener en cuenta que los proyectos de modernización de regadíos se desarrollan sobre tierras que o bien proceden de regadíos tradicionales o bien de regadíos que ya pasaron en su momento por estudios de evaluación de tierras para su transformación en regadío, respondiendo a clasificaciones aptas para dicha actividad.

Edafológicamente el suelo de la zona regable se caracteriza por la predominancia de Luvisoles, Calcisoles, Fluvisoles y Planosoles los cuales se describen a continuación.

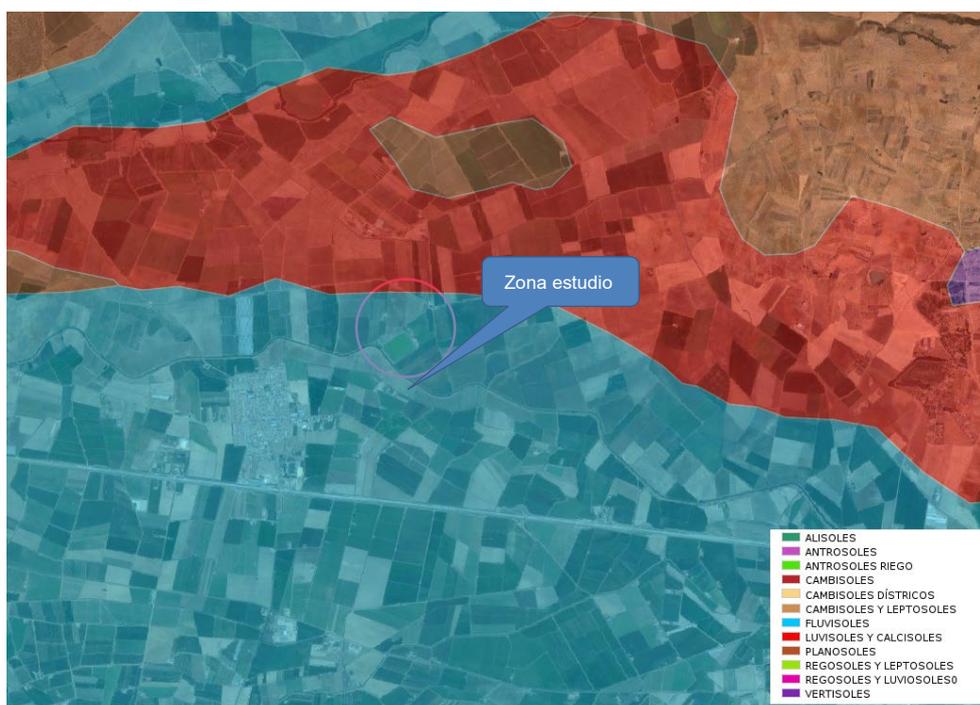


Figura 7. Características edafológicas zona de estudio.
 Fuente: Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network, 1990

- Luvisoles

Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial, como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y elevada saturación con bases a ciertas profundidades.

Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad

- **Calcisoles**

Los Calcisoles comprenden suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Estos están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.

Los Calcisoles típicos tienen un horizonte superficial pardo pálido; la acumulación sustancial de calcáreo secundario ocurre dentro de 100 cm de la superficie del perfil.

- **Fluvisoles**

Son suelos formados a partir de sedimentos aluviales recientes (fluviátiles, lacustres, marinos). Diagnóstico es el material flúvico, que empieza dentro de 25 cm. Como cada inundación puede aportar un material diferente en granulometría, mineralogía, contenido en humus y otras características, el material flúvico se reconoce por su obvia estratificación. Después de la sedimentación no hubo mucha pedogénesis y no se desarrolló ningún horizonte de diagnóstico en el suelo mineral. Sin embargo, Fluvisoles pueden tener capas orgánicas superficiales. También pueden mostrar influencia de agua freática o agua estancada en la parte subsuperficial.

Las características y la fertilidad de los Fluvisoles dependen mucho del material depositado. La mayoría de estos suelos es fértil, y si no hay riesgo de inundaciones imprevisibles se encuentran bajo uso agrícola.

- **Planosoles**

El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales arcillosos. Los Planosoles son suelos que tienen un horizonte E que presenta propiedades estagnicas (hidromorfía superficial) en alguna parte de su espesor, y que está situado sobre un horizonte lentamente permeable, con un cambio textural brusco a una profundidad de 125cm. Se asocian a terrenos llanos, estacional o periódicamente inundados.

5.7 Flora y vegetación

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

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).

Apenas se conservan zonas no antropizadas en el término, y la mayoría del suelo está dedicado al cultivo de regadío. Predominan por tanto la vegetación riparia mediterránea y el regadío. La única vegetación natural en el término municipal son los bosques de galería o riparios, en los que predominan especies arbóreas tales como el sauce o el chopo, y arbustivas como los adelfares, tamujares, juncos, carrizos y espadañas. Aunque estos bosques de galería han sido roturados y alterados, principalmente por excesiva presión agrícola, y con frecuencia son sustituidos por diversas formaciones hidrófilas, entre las que destacan los juncales y diversas comunidades de helófitos.

La distribución geográfica se muestra en el siguiente mapa de formaciones:

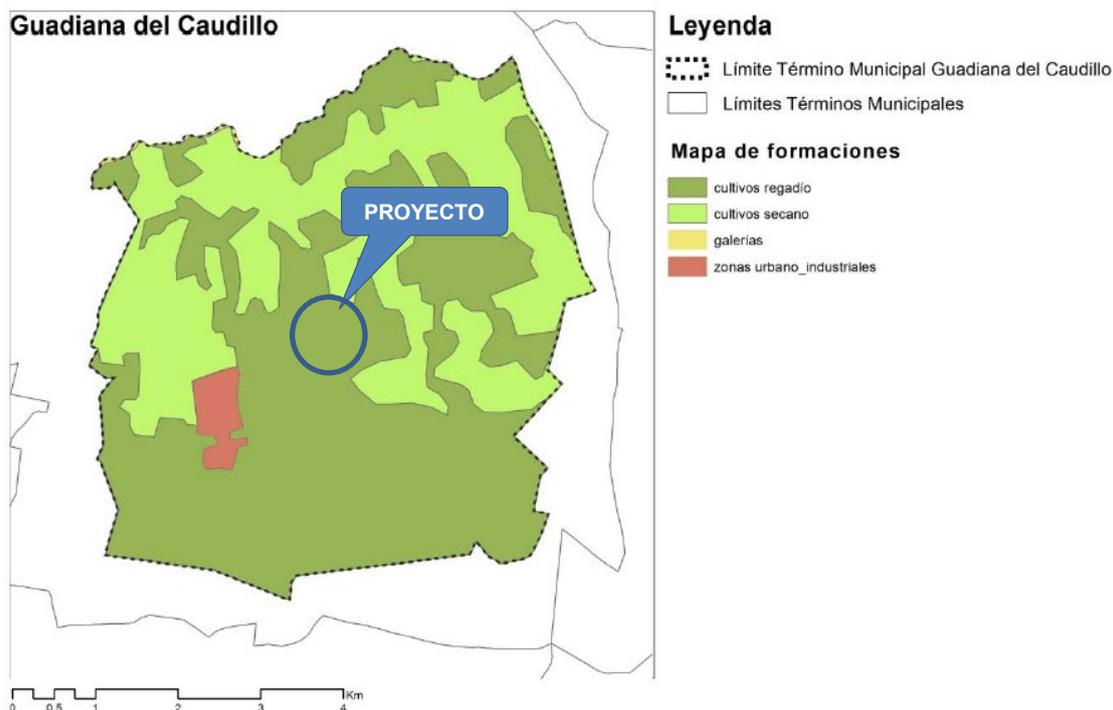


Figura 8. Mapa de vegetación en el término municipal de Guadiana
 Fuente: Plan General Municipal de Guadiana del Caudillo.

A continuación, se expone un estudio más exhaustivo de las especies potenciales, amenazadas y existentes en la zona regable afectada por el proyecto, ya que la superficie afectada por las obras del proyecto es bastante pequeña.

5.7.1 Vegetación potencial

La vegetación corresponde a un encinar de *Pyro-Quercetum rotundifoliae*, desaparecido por laboreo y sustituido donde puede por coscojares de *Asparago-Rhamnetum cocciferetosum*, con *Phlomis purpurea*, *Micromeria graeca*, *Thymus hirtus* y *Helianthemum hirtum*.

Otro carácter que se define es la presencia de los carduales subnitrófilos de *Scolymo maculati-Notobasietum syriaceae*.

Así mismo hay que señalar el gran desarrollo que alcanzan los jarales blancos de *Lavandulo-Cistetum albid*.

Las siguientes series de vegetación se establecen según la clasificación para Extremadura expuesta por Rivas-Martínez (1987), Peinado y Rivas-Martínez (1987), Pérez Chiscano (1993) y Devesa y Ruiz (1995).

Serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Esta es la serie que ocupa mayor extensión en la comarca. Presenta gran variabilidad que se traduce en una serie de faciasiones o subseries, de las cuales la basófila es la que se encuentra representada en la zona de estudio.

El encinar ha desaparecido por la fertilidad de los suelos y su total aprovechamiento agrícola, y únicamente en las sierras calizas y en los suelos pedregosos se desarrolla un coscojar de *Asparago-Rhamnetum spiculsae cocciferetosum*. Los retamares sustitutivos corresponden a *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarphae* y los nanojarales a *Lavandula sampaniana-Cistetum albidum*, se enriquece en elementos béticos como *Phlomis purpúrea* o un tomillar de *Helianthemum Saturejetum micranthae*.

Entre las comunidades arbustivas representadas en el territorio en función de las características climáticas y edáficas, cabe destacar las siguientes (J. A. Devesa y T. Ruiz, 1995):

- Jarales. Constituidos básicamente por jara pringosa (*Cistus ladanifer*) acompañada frecuentemente de otros elementos arbustivos de carácter serial como determinadas labiadas, por ejemplo: *Thymus mastichina* (tomillo), *Salvia rosmarinus* (romero) y *Teucrium fruticans* (olivilla). Es más frecuente encontrar el jaral acompañado de especies que delatan una mayor degradación (*Lavandula stoechas subsp. sampaniana*, *Genista hirsuta*), como serían las formaciones de ahulagares- jarales y cantuesales. A estos elementos típicos del jaral hay que añadirle otros de carácter más termófilo como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y la coscoja (*Quercus coccifera*).
- Retamares. La especie predominante *Retama sphaerocarpha*, pudiéndose acompañar de *Cytisus scoparius*. Su permanencia en el encinar, o en las zonas donde la etapa climática ha retrocedido hasta esta formación, es favorecida por el hombre, ya que resulta beneficiosa para la actividad ganadera.
- Tomillares. Son matorrales de bajo porte que se desarrollan sobre sustratos básicos una vez que los encinares climáticos han sido destruidos por el hombre. Desde el punto de vista florístico es destacable en ellos la abundancia de elementos basófilos de las familias labiadas, cistáceas, leguminosas y algunas rutáceas, así como herbáceas de la familia compuestas y algunas orquídeas.

Desde el punto de vista botánico, el pastizal lo integran básicamente herbáceas, anuales, bienales o perennes, pertenecientes sobre todo a las familias *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae* y *Brassicaceae*.

En el territorio de estudio se presentan las siguientes formaciones:

- Pastizales de encinares basófilos. La basicidad del sustrato hace que el pastizal que se desarrolla sobre él resulte más rico desde el punto de vista florístico, si bien en su mayor parte se encuentran dedicados a cultivos extensivos por la feracidad de sus suelos. Algunos de los elementos característicos son *Arenaria modesta*, *Minuartia mediterranea*, *Velezia rigida*, etc.
- Berceales y cerillares. Formados por herbáceas de la familia *Poaceae* principalmente que se desarrollan sobre suelos pobres y pedregosos de las dehesas de las penillanuras. Presentan distinta composición florística en función de las características del sustrato.
- Pastizales higrófilos de dehesas. Se desarrollan en pocetas, vaguadas y depresiones del terreno donde el agua se acumula temporalmente, donde prosperan pequeñas praderas de *Ophuiglossum lusitanicum* y otros helechos del género *Isoetes* así como pequeñas herbáceas anuales.
- **Series edafohigrófilas**

La existencia de suelos hidromorfos de bordes de arroyos y ríos, así como de suelos de vega con un elevado nivel freático va a ser el condicionante que permita el desarrollo de series edafohigrófilas. La etapa clímax se encuentra constituida por los bosques riparios, bosques caducifolios que se ubican en los márgenes de ríos y cauces permanentes de agua, distinguiéndose la serie localizada en la cabecera de los ríos, de la serie localizada en el curso medio (Devesa y Ruiz, 1995).

- **Bosques riparios de curso medio**

Se encuentran en el cauce medio de los ríos y arroyos, la vegetación riparia se asienta sobre sustratos arenoso-silíceos o arcilloso- básicos, a menudo muy alterados por el hombre. Esta situación es la que puede observarse en las Vegas del Guadiana, donde los bosques en galería se desarrollan básicamente sobre sustratos arcillosos y en los que los elementos arbóreos característicos son el aliso, el fresno y las mimbreras (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* y *Salix sp.*), junto a otras como el olmo (*Ulmus minor*) y el chopo (*Populus spp.*). (Devesa y Ruiz, 1995).

En cuanto a los matorrales seriales de esta etapa, como matorral de orla o sustitución se encuentran los zarzales y los tamujares. Estas últimas formaciones aparecen, en condiciones de cierta continentalidad, dominadas por la especie *Fluggea tinctoria*, y en condiciones de cierta termicidad pueden llegar alguna adelfa (*Nerium oleander*) e incluso atarfes (*Tamarix africana*).

Las praderas seriales incluidas en esta etapa son:

- Carrizal-Espadañares. Aparecen en cursos lentos, profundos y eutrofizados. Las especies representativas son carrizos (*Phragmites australis*), especies del género *Juncus L.* y otras herbáceas.
- Praderas juncales. Aparecen en bordes someros e intermitentes, compuestas de especies anuales o vivaces, destacando *Alisma lanceolatum*, *Apium nodiflorum*, *Oenanthe crocata* y, entre otras muchas, *Verónica anagallis-aquatica*.
- Juncales de junco churrero. Formaciones frecuentes en márgenes de ríos extremeños, que permiten una cierta desecación. En ella se incluyen *Scirpus holoschoemus*, como especie dominante, junto a otras como *Briza minor*, *Mentha suaveolens* o *Trifolium resupinatum*.
- Gramadales. Generadas por el pastoreo sobre los juncales de junco churrero, están constituidas por diversas especies de *Trifolium L.* y otras gramíneas como *Cynodon dactylon*, *Panicum repens* y *Agrostis stolonifera*.

5.7.2 Vegetación amenazada

El Decreto 37/2001, de 6 de marzo, regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

Según el Catálogo Regional de Especies Vegetales Amenazadas de Extremadura, en el entorno de la línea existen las siguientes especies vegetales amenazadas, recogidas según su categoría de amenaza:

- Gallos, serapia (*Serapias perez-chiscanoi*), catalogado como en peligro de extinción.
- Enebro, enebro de miera (*Junisperus oxycedrus*), Agujas de pastos, alfileres (*Erodium mouretii*), Scrofularia (*Scrophularia oxyrrhynchia*) y gallos (*Serapias occidentales*), en la categoría de Vulnerable.
- Tamujo (*Flueggea tinctoria*), Narciso, trompetillas (*Narcissus bulbocodium*), narciso (*Narcissus cavanillesii*), Orquídea cuerpo de hombre (*Orchis italica*), y Orquídea de mariposa (*Orchis papilionacea*), catalogadas como de interés especial.

Además, existen algunas especies susceptibles de amenaza como son:

- *Orchis papilionacea*. Sensible a la alteración de su hábitat

- *Ulex eriocladus*. De interés especial

5.7.3 Vegetación actual

A continuación, se enumeran las formaciones vegetales principales teniendo en cuenta el relieve, el tipo de suelo y la zona en donde se localizan:

- Bosques: se trata de bosques de encinas acompañados de acebuches, algún bosque de mezcla de coníferas y frondosas, y eucaliptos y especies de ribera en los márgenes de los ríos.
- Dehesas: La acción del hombre en el territorio ha contribuido a desarrollar formaciones de vegetación que conservan una buena parte de los elementos florísticos identificativos de la vegetación potencial, ya que se presentan áreas de dehesas con arbolado compuesto de encinas y alcornoques acompañados de matorral y herbáceas pastables. Se trata de dehesas de encina alternándose con otras especies como el alcornoque.
- Pastizal: las áreas de pastizal se corresponden con zonas de suelo escaso y de baja calidad, cuyo aprovechamiento es prácticamente ganadero, con algún complemento cinegético.
- Cultivos: se trata principalmente de especies dedicadas al regadío y al cultivo de secano, limitándose, fundamentalmente, a extensiones de cultivos cerealistas y de olivar.
- Vegetación riparia: estas galerías están formadas principalmente por frondosas de rivera como el aliso (*Alnus glutinosa*), el álamo (*Populus nigra*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el almez (*Celtis australis*) y el olmo (*Ulmus minor*).

Una vez expuesta la vegetación potencial y existente, se puede indicar que la vegetación natural existente en la zona de influencia del proyecto no se encuentra en las cercanías de la ubicación de las obras. La zona de afección se encuentra rodeada de cultivos extensivos de cereales y olivar, fundamentalmente de regadío.

Únicamente existen hileras de pastizal en las lindes y márgenes de carreteras o caminos, con especies básicamente herbáceas, anuales, bienales o perennes, pertenecientes sobre todo a las familias *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae* y *Brassicaceae*.

5.7.4 Hábitats de Interés Comunitario

Las actuaciones proyectadas no afectan a ningún Hábitat de Interés Comunitario, encontrándose los más cercanos a una distancia superior a 4 km, tal y como se puede observar en la siguiente imagen.

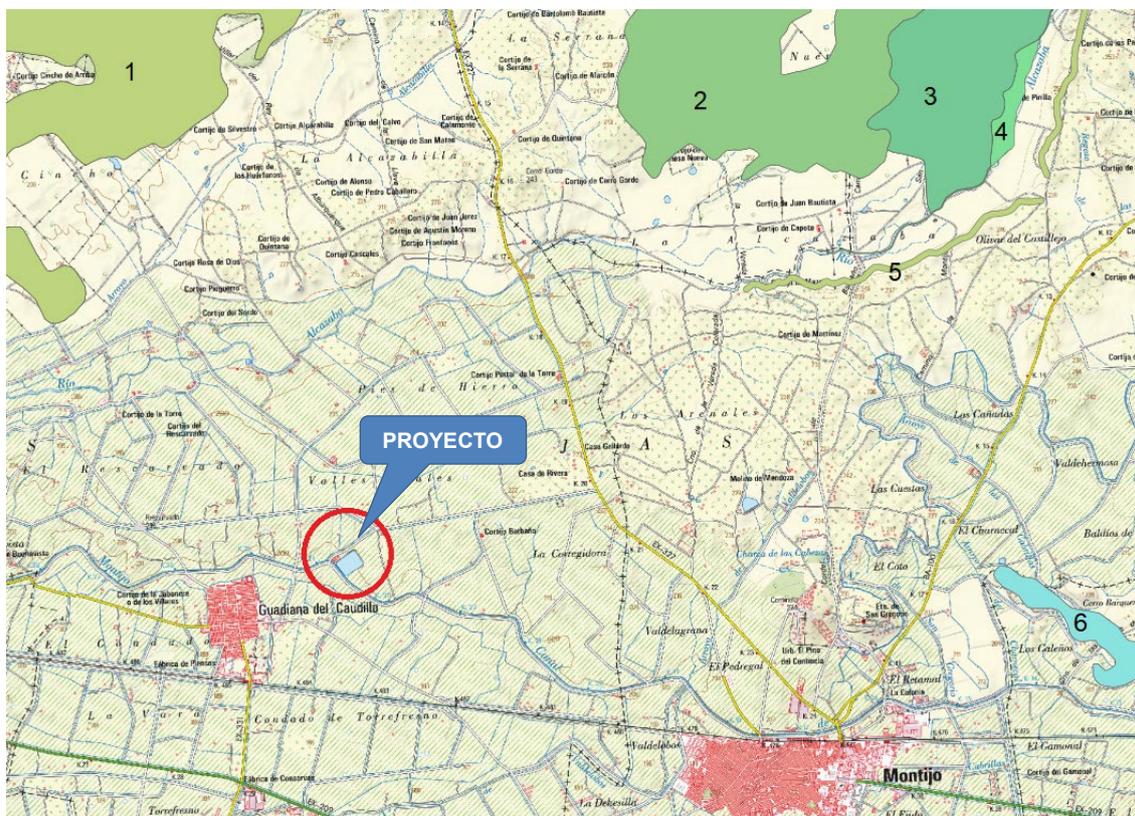


Figura 9. Hábitats de Interés Comunitario

Tabla 22. Hábitats de Interés Comunitario más cercanos a las actuaciones.

| NOMBRE | CÓDIGO | ZONA |
|--|--------|------------|
| Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i> | 6420 | 1,3 |
| Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i> | 6310 | 1,2 |
| Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> (*) | 6220 | 1, 2, 3, 6 |
| Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | 5330 | 1, 3, 5 |
| Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> | 9340 | 6 |
| Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>) | 92D0 | 4 |

* **Hábitats prioritarios** con respecto a su conservación dentro de la Directiva Europea

De todos ellos, el más relevante, por ocupar mayor cantidad de zonas y por ser el único HIC prioritario del área de estudio, es el HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (*), que consta de las siguientes características:

Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (*)

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc.

5.8 Fauna

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles

satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

A continuación, se expone un estudio de las especies de fauna existentes en la zona regable afectada por el proyecto.

5.8.1 Fauna en la zona de estudio

En la tabla siguiente se recoge la fauna existente en las dos cuadrículas de 10x10 km del visor que se solapan con la ubicación del proyecto y la zona regable afectada. Se indica el grupo faunístico y con su categoría de amenaza:

Tabla 23. Fauna existente en la zona de estudio y su espacio de conservación.

Fuente: Visor IDE Extremadura y Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura.

| ESPECIE | CAT. | ESPECIE | CAT. |
|---|------|---|------|
| PECES | | | |
| Barbo comizo (<i>Barbus comizo</i>) | | Carpa (<i>Cyprinus carpio</i>) | |
| Pardilla (<i>Chondrostoma lemmingii</i>) | | Colmilleja (<i>Cobitis palúdica</i>) | |
| ANFIBIOS | | | |
| Sapo común (<i>Bufo bufo</i>) | IE | Sapo corredor (<i>Epidalea calamita</i>) | IE |
| Rana común (<i>Rana perezí</i>) | | | |
| Salamandra común (<i>Salamandra salamandra</i>) | SAH | | |
| REPTILES | | | |
| Galápago leproso (<i>Maumerys leprosa</i>) | IE | | |
| MAMÍFEROS | | | |
| Murciélago común (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) | IE | Murciélago ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>) | SAH |

| ESPECIE | CAT. | ESPECIE | CAT. |
|--|------|---|------|
| Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>) | PE | Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>) | PE |
| Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) | | Liebre (<i>Lepus granatensis</i>) | |
| Turón común (<i>Mustela putorius</i>) | IE | Rata parda (<i>Rattus norvegicus</i>) | |
| Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) | | Ratón de Campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>) | |
| AVES | | | |
| Cigüeña común (<i>Ciconia ciconia</i>) | IE | Cuco (<i>Cuculus canorus</i>) | IE |
| Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) | IE | Milano negro (<i>Milvus migrans</i>) | IE |
| Ruiseñor común (<i>Luscinia megarhynchos</i>) | | Zarcero común (<i>Hippolais polyglotta</i>) | |
| Mochuelo común (<i>Athene noctua</i>) | IE | Carabo (<i>Strix aluco</i>) | IE |
| Lechuza común (<i>Tyto alba</i>) | IE | Sisón (<i>Tetrax tetrax</i>) | SAH |
| Tórtola común (<i>Streptopelia turtur</i>) | | Rascón (<i>Rallus aquaticus</i>) | |
| Codorniz (<i>Coturnix coturnix</i>) | | Abejaruco común (<i>Merops apiaster</i>) | IE |
| Ánade Real (<i>Anas platyrhynchos</i>) | | Calandria (<i>Melanocorypha calandra</i>) | |
| Golondrina dáurica (<i>Cecropis daurica</i>) | IE | Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>) | IE |
| Carbonero común (<i>Parus major</i>) | | Mirlo común (<i>Turdus merula</i>) | |
| Herrerillo común (<i>Cyanistes caeruleus</i>) | | Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>) | |
| Alcaudón real (<i>Lanius excubitor</i>) | | Avión Común (<i>Delichon urbica</i>) | IE |
| Gorrión (<i>Passer domesticus</i>) | | Alcaudón común (<i>Lanius senator</i>) | |
| Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>) | | Curruca cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala</i>) | IE |
| Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>) | | Alcaraván (<i>Burhinus oedicnemus</i>) | |
| Cogujada común (<i>Galerida cristata</i>) | | Urraca (<i>Pica pica</i>) | |
| Estrilda común (<i>Estrilda astrild</i>) | | Abubilla (<i>Upupa epops</i>) | IE |
| Canastera (<i>Glareola pranticola</i>) | SAH | Carricero tordal (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>) | |
| Vencejo común (<i>Apus apus</i>) | IE | Buitrón (<i>Cisticola juncidis</i>) | |
| Aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>) | | Curruca capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>) | |
| Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>) | | Autillo (<i>Otus scops</i>) | |
| Tarabilla común (<i>Saxicola torquata</i>) | | Triguero (<i>Miliaria calandra</i>) | |
| Avión zapador (<i>Riparia riparia</i>) | | Jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>) | |
| Perdiz Roja (<i>Alectoris rufa</i>) | | | |

Se establece la siguiente clasificación para las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001, de 6 de marzo), de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres:

- Especies en peligro de extinción (PE)
- Especies sensibles a la alteración de su hábitat (SAH)
- Especies vulnerables (V)
- Especies de interés especial (IE)

5.9 Paisaje

Teniendo en cuenta el “Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del "EMBALSE DE ALQUEVA"-Caracterización del paisaje en la provincia de Badajoz y Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del proyecto "TAEJO INTERNACIONAL"-Caracterización del paisaje en la provincia de Cáceres”, se describen el dominio paisajístico y el tipo de paisaje en los cuales se encuentran las actuaciones.

Por un lado, el dominio paisajístico en el cual se enclavan las actuaciones se denomina “Cuencas Sedimentarias y Vegas”, como se puede observar en la siguiente imagen.



Figura 10. Dominio paisajístico. Fuente: Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del "EMBALSE DE ALQUEVA"-Caracterización del paisaje en la provincia de Badajoz y Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del proyecto "TAEJO INTERNACIONAL"-Caracterización del paisaje en la provincia de Cáceres

En cuanto al tipo de paisaje en el cual se encuentra la zona objeto de estudio se denomina “Vegas del Guadiana (Terrazas y Llanuras aluviales)”, como se puede observar en la siguiente imagen.

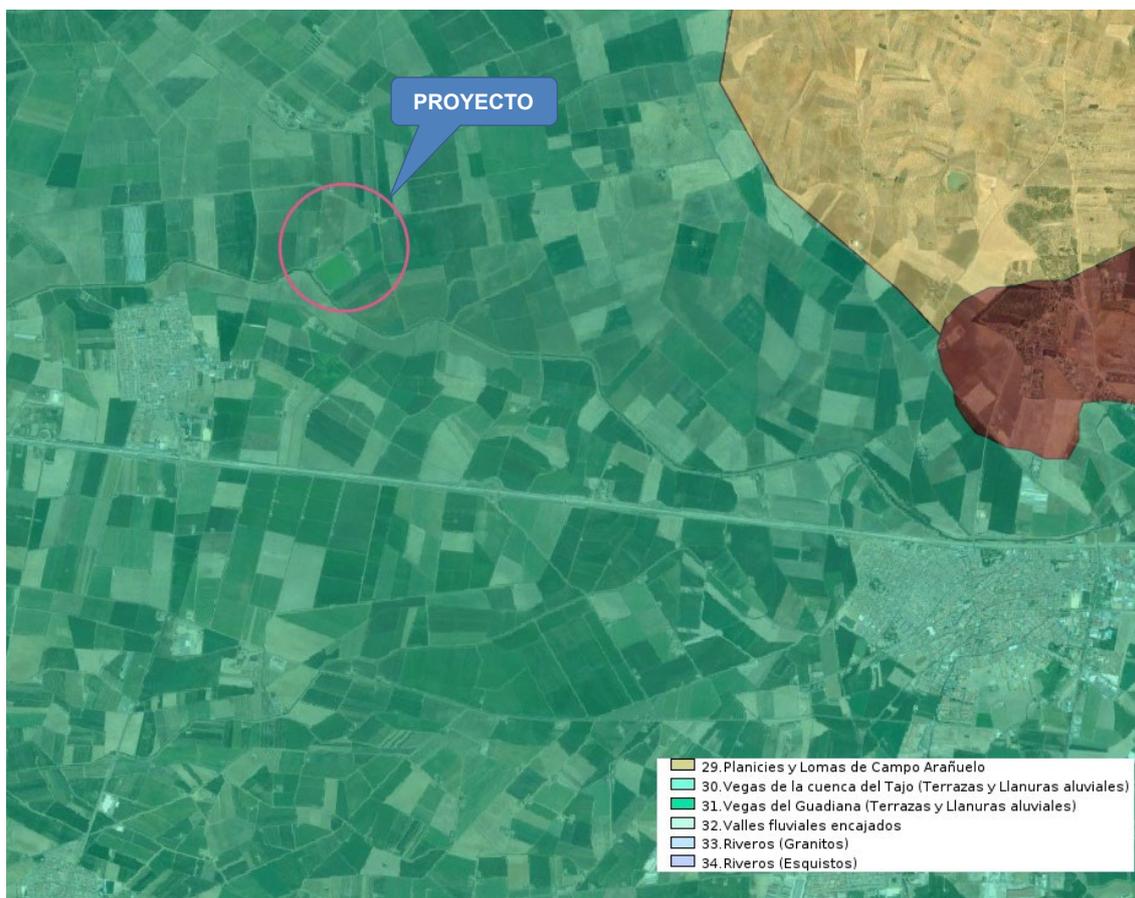


Figura 11. Tipo de paisaje

Fuente: Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del "EMBALSE DE ALQUEVA"-Caracterización del paisaje en la provincia de Badajoz y Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del proyecto "TAEJO INTERNACIONAL"-Caracterización del paisaje en la provincia de Cáceres

El territorio municipal se encuentra transformado en su práctica totalidad, presentando un carácter eminentemente agrícola. El paisaje de los terrenos de cultivo se adscribe a la unidad Vegas del Guadiana (terrazas y llanuras aluviales), una unidad de paisaje que se engloba en los dominios paisajísticos de cuencas sedimentarias y vegas. Se trata de un paisaje conformado por terrenos llanos o de relieve suave, ocupados por cultivos en regadío, alternando frutales y cultivos herbáceos, los más abundantes, integrados por forrajes, cereales y hortalizas. Deben destacarse por su incidencia paisajística durante una parte del año las tierras dedicadas al arroz. El paisaje construido presenta una especial relevancia, al asociar al aprovechamiento agrícola unas infraestructuras características: canales y acequias para el riego, parcelarios y tramas de

caminos regulares asociados al poblado de colonización Las formas de este paisaje son suaves, ya que el área no presenta grandes pendientes ni elevaciones.



Imagen 4. Panorámica de la zona de actuación con cultivos y depósito elevado

5.10 Espacios naturales de la Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural” (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

5.10.1 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

La zona de actuación se encuentra fuera de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) o Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) siendo la más cercana la Rivera de los Limonetes - Nogales (ES4310032), a una distancia mayor de 9,5 km en dirección suroeste.

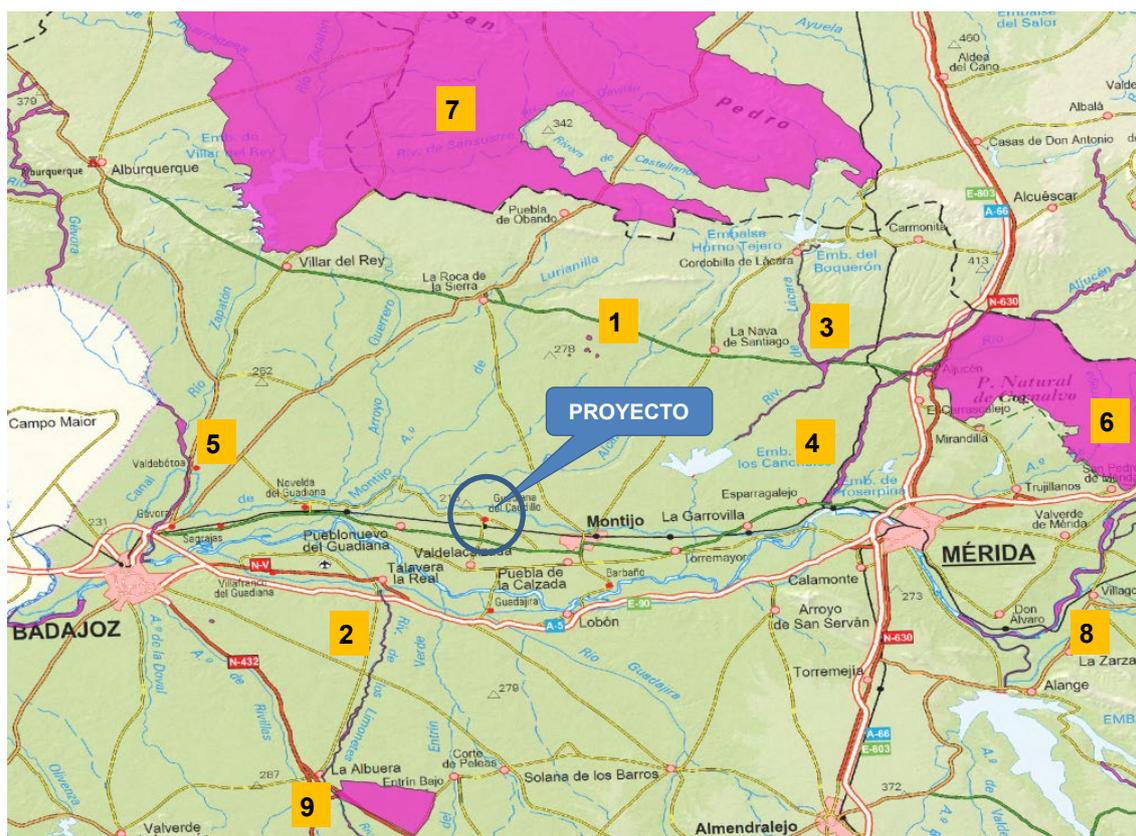


Figura 12. Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
 Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

Tabla 24. Zonas ZEC / LIC más cercanas a las actuaciones.

| | Nombre | Código |
|---|--------------------------------------|---------------|
| 1 | Laguna temporal de Murtales | ES4310061 |
| 2 | Rivera de los Limonetes - Nogales | ES4310032 |
| 3 | Corredor del Lacara | ES4310048 |
| 4 | Río Aljucén Bajo | ES4310017 |
| 5 | Río Gévora Bajo | ES4310059 |
| 6 | Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja | ES0000069 |
| 7 | Sierra de San Pedro | ES0000070 |
| 8 | Río Guadiana Alto - Zújar | ES43100026 |
| 9 | Complejo Lagunar de la Albuera | ES43100003 |

5.10.2 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

La zona de actuación se encuentra fuera de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), siendo las más cercanas las siguientes:

Tabla 25. Zonas ZEPA más cercanas a las actuaciones.

| | Nombre | Código |
|---|---|---------------|
| 1 | Embalse de los Canchales | ES0000327 |
| 2 | Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja | ES0000069 |
| 3 | Embalse de Montijo | ES0000328 |
| 4 | Sierras Centrales y Embalse de Alange | ES0000334 |
| 5 | Llanos y Complejo Lagunar de la Albuera | ES0000398 |
| 6 | Azud de Badajoz | ES0000393 |
| 7 | Embalse de Horno Tejero | ES0000396 |
| 8 | Sierra de san Pedro | ES0000070 |
| 9 | Charca la Vega del Machal | ES0000395 |

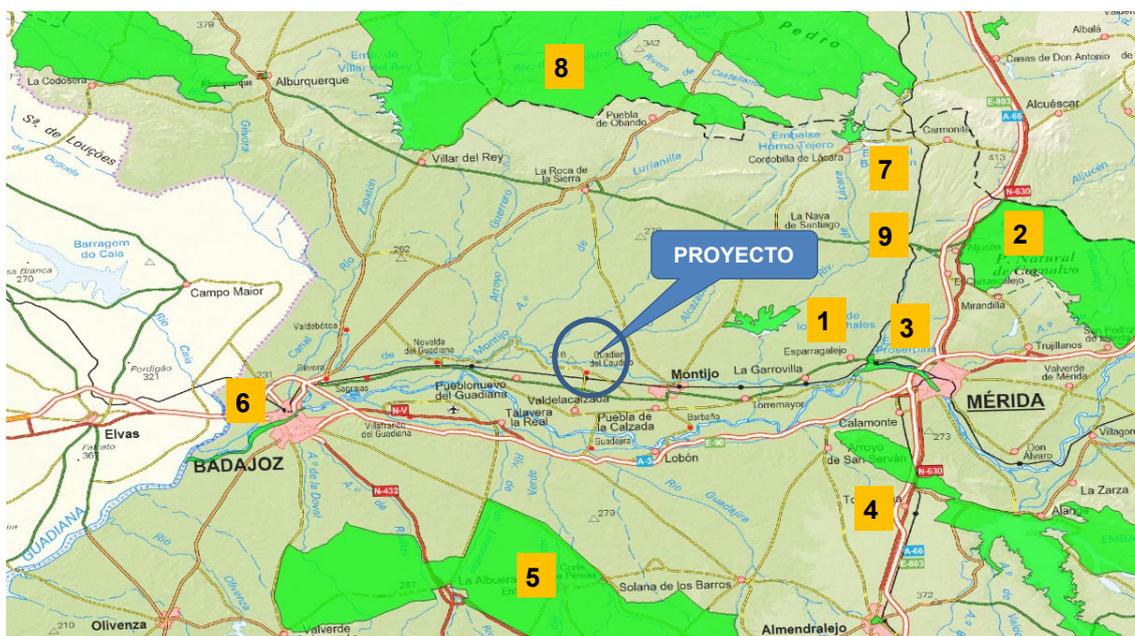


Figura 13. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

5.11 Otros espacios naturales protegidos

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

5.11.1 Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Próximo a la zona de estudio se localizan algunos Espacios Naturales Protegidos (ENP), siendo los más próximos a las actuaciones llevadas a cabo y la zona regable, el Parque Periurbano de Tres Arroyos, a 17,5 km de distancia, y los de “Cornalvo” y “Dehesa del Rincón”; los cuales se pueden observar a continuación:



Figura 14. Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

Tabla 26. Espacios naturales protegidos más cercanos a las actuaciones.

| | Nombre | Código | Tipo | Declaración |
|---|---------------------|----------|--|---|
| 1 | Cornalvo | ES431001 | Parque Natural | Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y de espacios naturales de Extremadura. DOE 86 (28/07/1998) |
| 2 | Dehesa del Rincón | ES431020 | Lugar de Interés Científico | DECRETO 247/2014, de 18 de noviembre, por el que se declara el Lugar de Interés Científico "Dehesa del Rincón". DOE 226 (24/11/2014) |
| 3 | Tres Arroyos | ES431028 | Parque Periurbano de Conservación y Ocio | DECRETO 272/2015, de 28 de agosto, por el que se declara el Parque Periurbano de Conservación y Ocio "Tres Arroyos" DOE 171 (3/09/2015) |
| 4 | Sierra de San Pedro | ES430001 | Zona de Interés Regional | Ley 8/1998, de 26 de junio, de conservación de la naturaleza y de espacios naturales de Extremadura. DOE 86 (28/07/1998) |

5.11.2 Áreas de Importancia para las Aves (IBA).

Extremadura cuenta con casi un 75% de su territorio cubierto de IBA's, estando ante una comunidad autónoma única en Europa en cuanto a lugares de importancia para las aves.

Consultando la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Extremadura, la zona objeto de estudio se encuentra localizada en el IBA denominado Lácara-Morante (ES289), el cual ocupa una superficie de 577,86 km². Este espacio se extiende sobre

las llanuras al norte de Mérida, cubiertas mayoritariamente por dehesas intercaladas con pastizales secos y cultivos de cereales. La principal actividad humana es la ganadería.

Las especies que han motivado la catalogación como IBA son las siguientes:

Tabla 27. Especies de Interés del Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA).

| Especies | Categoría actual de la Lista Roja de la UICN | Estación | Año(s) de estimación | Población estimada | Criterios IBA activados |
|---|--|-----------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Grulla común (<i>Grus grus</i>) | LC | Invierno | 2008 | min 4,000 individuos | A4i, B1i, C2 |
| Sisón (<i>Tetrax tetrax</i>) | NT | Invierno | 2006 | min 2,000 individuos | A1, C1 |
| Sisón (<i>Tetrax tetrax</i>) | NT | Residente | 2005 | min 1,200 individuos | A1, B2, C1, C2 |
| Canastera común (<i>Glareola pratincola</i>) | LC | Cría | 2008 | min 50 parejas reproductoras | B2, C6 |
| Charrancito común (<i>Sternula albifrons</i>) | LC | Cría | 2008 | min 15 parejas reproductoras | C6 |
| Elanio común (<i>Elanus caeruleus</i>) | LC | Residente | 2008 | min 8 parejas reproductoras | B2, C2, C6 |
| Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>) | NT | No reproductivo | 2008 | min 80 individuos | A1, B1iii, C1, C2 |
| Milano real (<i>Milvus milvus</i>) | LC | Invierno | 2005 | min 200 individuos | A1, C1 |

Este es un sitio importante para la cría de rapaces y la invernada de *Grus grus* o grulla común. Además de ésta, en este IBA se encuentran especies de interés mundial para la conservación que no cumplen con los criterios de la IBA como son el *Falco naumanni* o cernícalo primilla (6-20 parejas reproductoras) y la *Otis tarda* o avutarda euroasiática (10 parejas residentes).

La amenaza más importante para el sitio es la expansión de la superficie de riego. Otras amenazas incluyen la caza y capturas ilegales, los incendios y la destrucción de la vegetación ribereña.

A continuación, se describe y analiza el hábitat de las especies más importantes dentro del espacio protegido:

Grulla común (*Grus grus*)

Las grullas requieren zonas húmedas donde formar dormideros, y cultivos y dehesas donde alimentarse. Durante la época de cría, ocupa básicamente terrenos pantanosos, turberas y otros humedales, con vegetación palustre o herbácea.

Sisón (*Tetrax tetrax*)

Se encuentra en espacios abiertos, con cobertura de herbáceas. Se adapta bien a los medios cultivados, aunque selecciona aquellos con una mayor diversidad del mosaico paisajístico. La estructura de la vegetación desempeña un papel importante en la selección de hábitat; especialmente la altura. Durante el período reproductor los machos territoriales seleccionan áreas de gran diversidad, con fincas pequeñas, presencia de leguminosas y barbechos. Tiende a evitar las tierras de regadío, aunque durante el invierno es menos exigente con el régimen de cultivo.

Canastera común (*Glareola pratincola*)

Prefiere campo abierto, normalmente cerca del agua, desde campos secos a humedales con zonas de herbazal y orillas fangosas.

Charrancito común (*Sternula albifrons*)

Es un ave estival con cuarteles de invernada en África y en el sur de la península ibérica, bastante común, aunque a menudo más bien localizado. Es principalmente costera pero también aparece localmente en el interior. Cría en colonias sobre sustrato arenoso o pedregoso, a veces junto a otros charranes en playas y orillas de ríos y lagos.

Elanio común (*Elanus caeruleus*)

Ocupan generalmente hábitats abiertos o semiabiertos, como sabanas, estepas áridas, pastizales con arbolado disperso, bordes y claros de bosques y tierras de cultivo, utilizando usualmente árboles para nidificar. En la península ibérica se encuentran estrechamente vinculados a las dehesas con cultivos cerealistas de secano y con presencia de pies aislados de encinas. En invierno frecuentan zonas de regadío con cultivos herbáceos, formando en su entorno dormideros comunales.

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

Su hábitat de nidificación se distribuye exclusivamente en ambientes boscosos. Las principales colonias se asientan en bosques densos de encina y alcornoque, pino silvestre, pino resinero y pino negro y menos frecuentemente en pino carrasco. Las altitudes en que se encuentran sus nidos oscilan entre los 400 y los 1.900 m.

Las áreas de alimentación se sitúan mayoritariamente en ambientes no forestales, bien de monte bajo, bien en pastizales o dehesas más o menos abiertas, siempre ligadas a zonas de abundancia de conejo o bien de ganado, a veces con cierta dependencia de las granjas de porcino.

Milano real (*Milvus milvus*)

Habita en campiñas con bosques, campos y monte bajo. Anida en los árboles, aunque habitualmente patrulla los campos abiertos en busca de roedores y otras aves, incluidas las aves de corral.

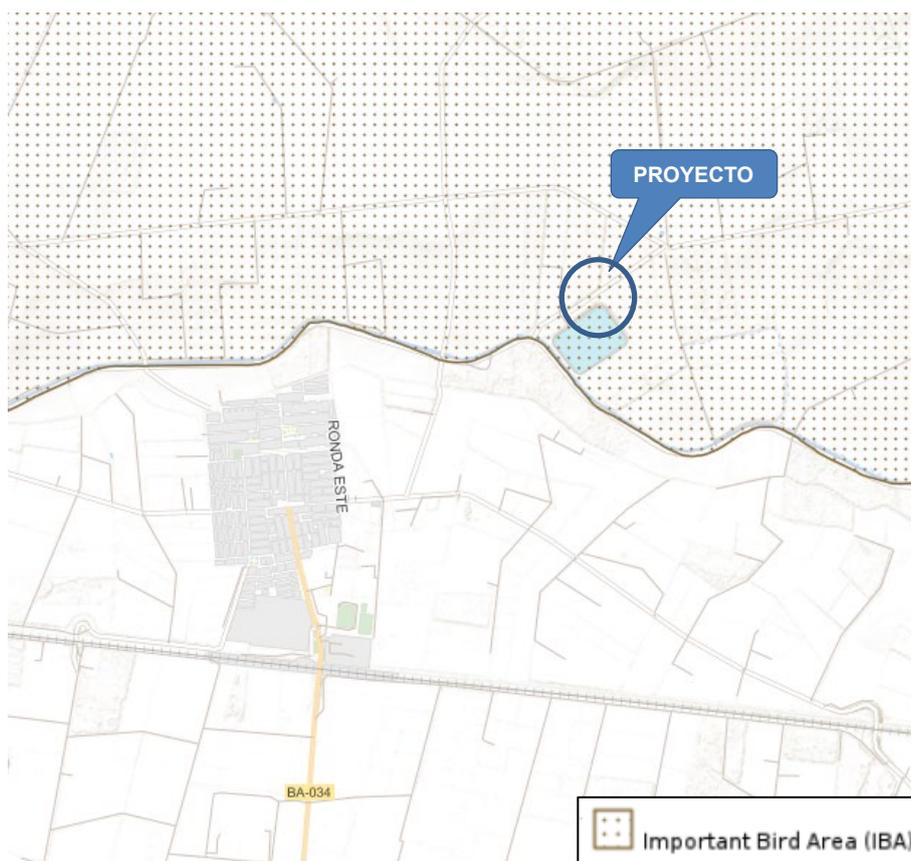
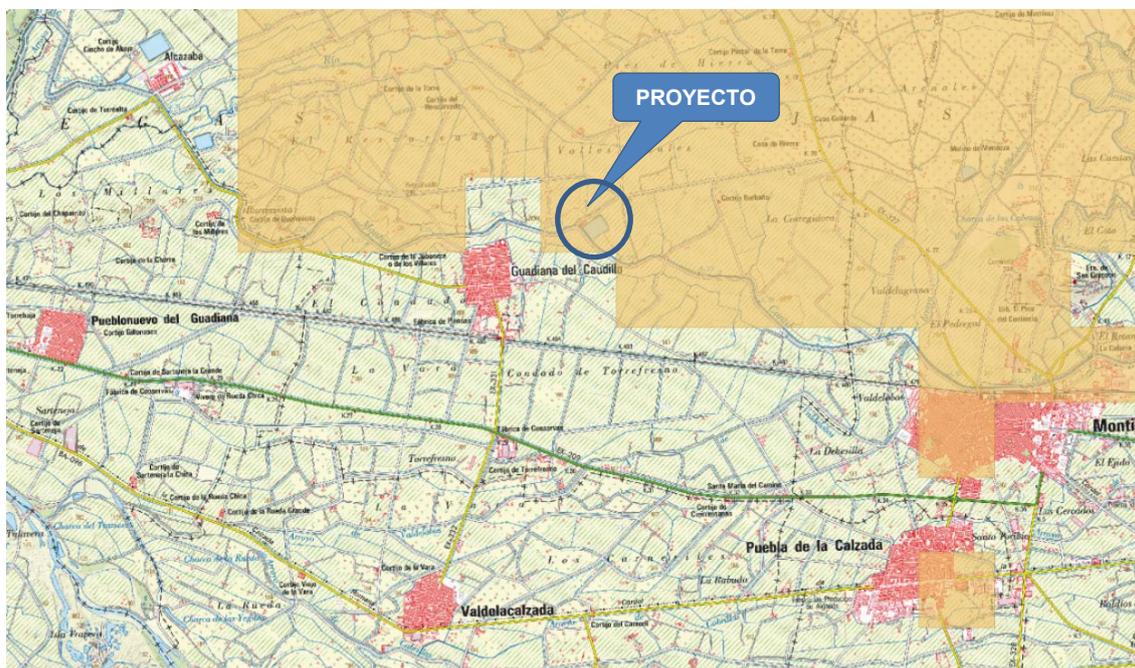


Figura 15. Áreas de Importancia para las Aves (IBA).
Fuente: IDE Extremadura

5.11.3 Áreas de Protección por Tendidos Eléctricos

La actuación se encuentra igualmente dentro del área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves donde serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión derivadas de la RESOLUCIÓN de 14 de julio de 2014, de la Dirección General de Medio Ambiente (DOE 156).



 Zona de protección para la avifauna

Figura 16. Áreas de protección por tendidos eléctricos

Fuente: IDE Extremadura

5.12 Patrimonio cultural y arqueológico

La importancia de preservar los valores culturales que caracterizan un territorio hace necesario contemplar en este apartado aspectos tan relevantes como son las Vías Pecuarias, el Patrimonio Histórico o los Montes de titularidad Pública.

5.12.1 Vías Pecuarias

La Ley correspondiente a Vías Pecuarias es la 03/1995 de 23 de marzo, publicada en el BOE nº 71 de viernes, 24 de marzo de 1995. El Reglamento es el Decreto 49/2000 de 8 de marzo, publicado en el DOE nº 30 de 14 de marzo de 2000. También se debe tener en cuenta la LEY 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura, publicado en el DOE nº 59 de 26 de marzo de 2015.

Para la obtención de la información se ha consultado la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Extremadura que muestra el trazado de las vías pecuarias, el inventario de lugares asociados (abrevaderos y descansaderos), las líneas base de los tramos de las vías pecuarias deslindadas.

El trazado de las vías pecuarias no deslindadas es aproximado y los deslindes son dinámicos, tanto por la inclusión de nuevos tramos deslindados como por la exclusión de algunos a consecuencia de recursos, alegaciones, sentencias judiciales o resoluciones que indiquen lo contrario.

Tras la consulta de la cartografía de la IDE, se observa que en la zona de estudio no discurren vías pecuarias, quedando el tramo más cercano a unos 12 km al suroeste.

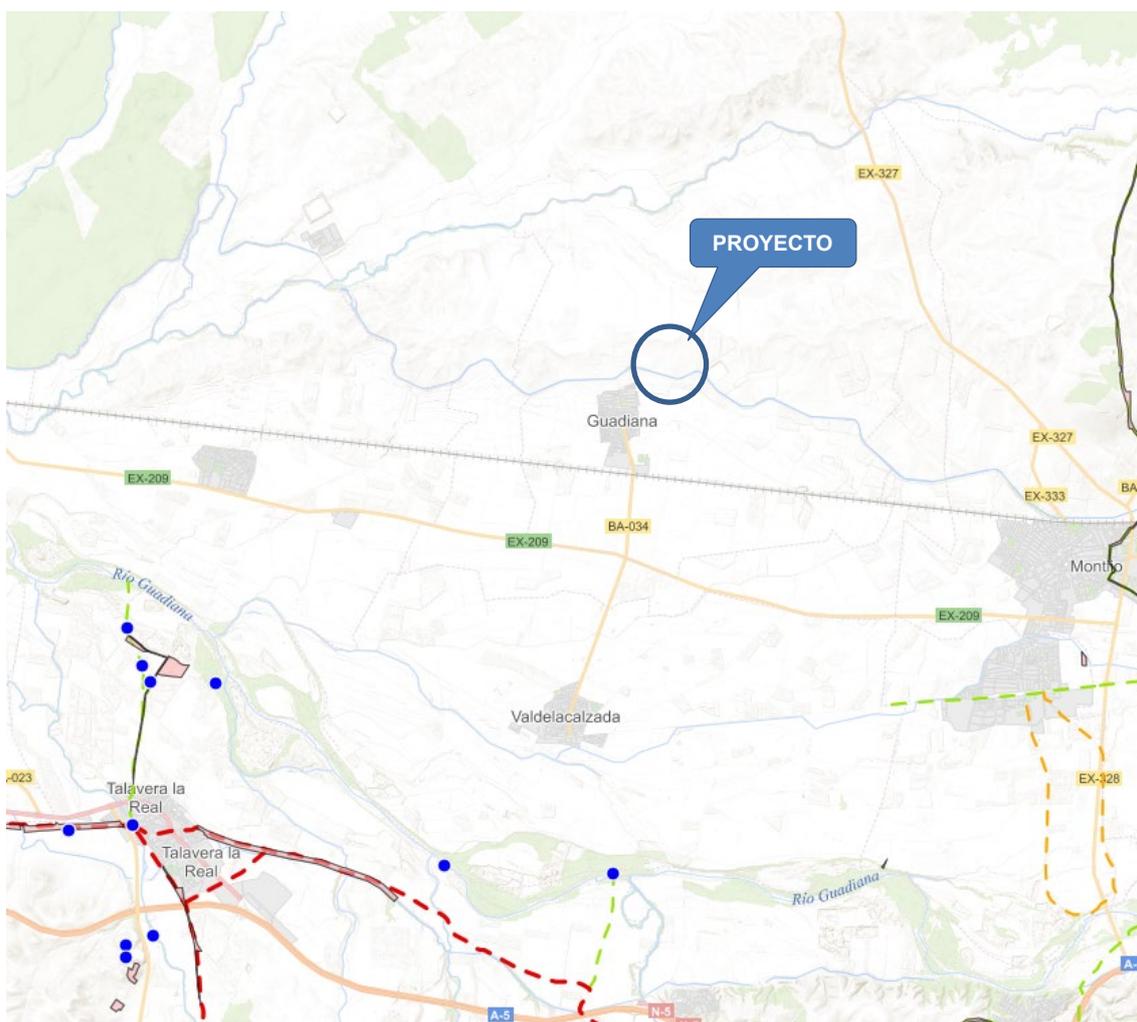


Figura 17. Vías pecuarias
Fuente: IDE Extremadura

5.12.2 Patrimonio histórico

En el municipio no existen Bienes de Interés Cultural ni elementos incluidos en el Inventario del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, así como tampoco en el de arquitectura vernácula.

Sí figuran en la carta arqueológica del municipio dos yacimientos arqueológicos (aunque debe precisarse que ninguno de los dos se ubica en el término municipal):

- 1.- **Villa de Gadiana del Caudillo** (romano, Villa) (YAC57413). Pese a su topónimo, este yacimiento se sitúa fuera del término municipal, enclavándose en el de Badajoz
- 2.- **La Rabúa** (romano, asentamiento rural) (YAC57417). Como sucede en el caso anterior, este yacimiento se sitúa fuera del término municipal, enclavándose en el de Badajoz.



Figura 18. Emplazamiento yacimientos arqueológicos próximos
Fuente: Elaboración propia

5.12.3 Montes comunales

Próximos a la zona del proyecto se encuentran algunos montes comunales, encontrándose el más cercano a unos 17 km al este (Monte Comunal Las Jarillas, Ayuntamiento de la Garrovilla).

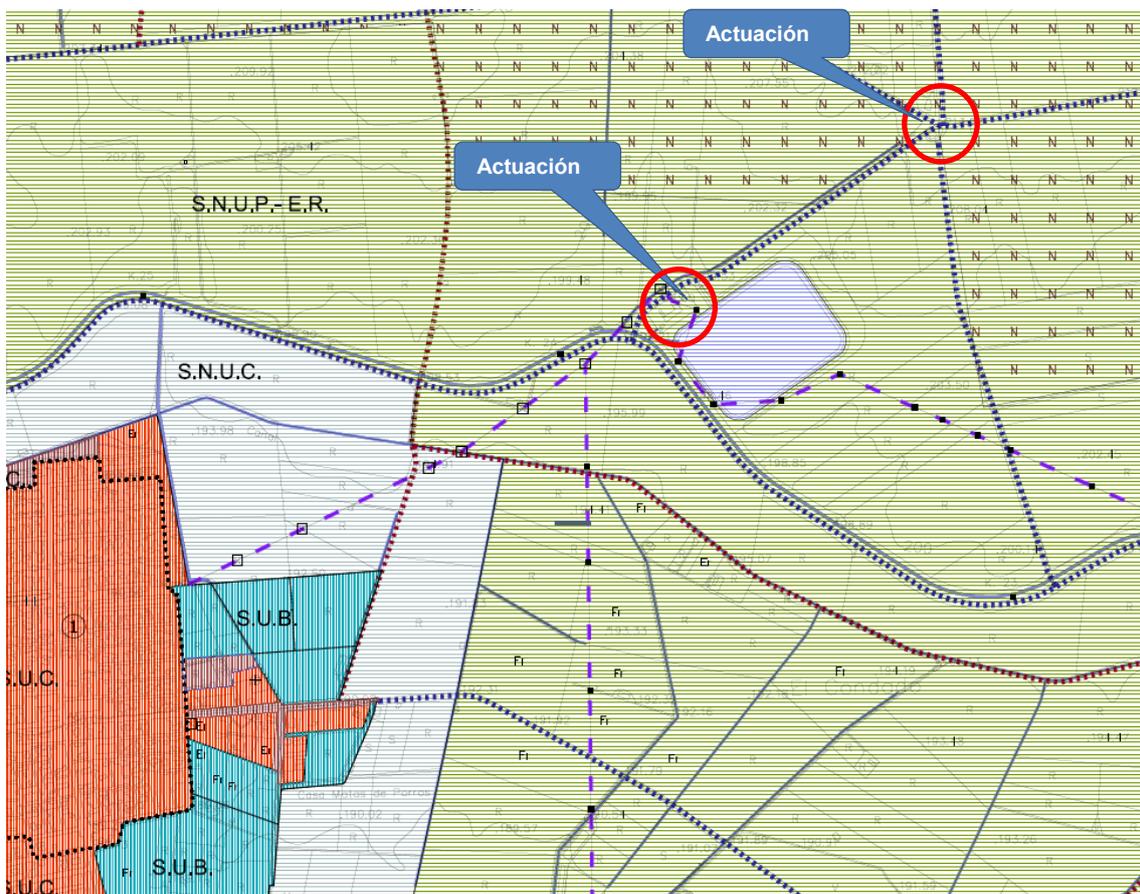


Figura 19. Montes Comunes
Fuente: IDE Extremadura

5.13 Medio socioeconómico

5.13.1 Planeamiento urbanístico

Habiendo consultado el Plan General Municipal de Guadiana del Caudillo (Revisión 2015), las actuaciones quedan enclavadas en el Suelo No Urbanizable de Protección Estructural de Regadío (S.N.U.P.-E.R.).



CLASES Y CATEGORÍAS DEL SUELO

| | |
|---|---|
|  S.U.C. - SUELO URBANO CONSOLIDADO |  S.N.U.P.-N. - PROTECCIÓN NATURAL |
|  S.U.N.C. - SUELO URBANO NO CONSOLIDADO |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS Intercomarcal, Local - DOMINIO PÚBLICO 3 m |
|  S.U. - SUELO URBANO |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS AFECCIÓN DE LAS CARRETERAS |
|  S.U.B. - SUELO URBANIZABLE |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS CAMINOS - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA GUADIANA |
| S.N.U. - SUELO NO URBANIZABLE | |
|  S.N.U.C. - COMÚN |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS CAMINOS - MUNICIPALES |
|  S.N.U.P.-E.R. - PROTECCIÓN ESTRUCTURAL - REGADÍO |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS FERROCARRIL Y AVE - DOMINIO PÚBLICO 8 m |
|  S.N.U.P.-A.H. - PROTECCIÓN AMBIENTAL - HIDRÁULICA RIO - DOMINIO PÚBLICO MÁS SERVIDUMBRE 5 m |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS FERROCARRIL Y AVE - ZONA DE PROTECCIÓN - 62 m |
|  S.N.U.P.-A.H. - PROTECCIÓN AMBIENTAL - HIDRÁULICA RIO - POLICÍA 100 m |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS RED ELÉCTRICA |
|  S.N.U.P.-C.A. - PROTECCIÓN CULTURAL - ARQUEOLÓGICA ENTORNO DE PROTECCIÓN (Ra= 200 m) |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS RED RIEGO |
| |  S.N.U.P.-D.I. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - INFRAESTRUCTURAS RED RIEGO |
| |  S.N.U.P.-D.E. - PROTECCIÓN DE DOTACIONES - EQUIPAMIENTOS |

Figura 20. Clasificación del suelo
Fuente: Plan General Municipal de Gadiana del Caudillo

5.13.2 Análisis socioeconómico

Los aspectos socioeconómicos y culturales definen los factores ligados a la vida, relaciones y costumbres del ser humano. Abarcan un amplio campo y son éstos muy variables de una zona a otra.

Dentro de dicho campo se puede destacar una serie de parámetros con los cuales es posible valorar y alcanzar un conocimiento bastante exacto de los aspectos socioculturales y económicos de una zona concreta, con el fin de prever las incidencias y capacidad de acogida de un proyecto determinado. Así, el conocimiento demográfico de una determinada comarca representa el aspecto preliminar de cualquier estudio, ya que la población constituye el elemento fundamental de tal territorio, y sobre este conocimiento deben basarse las medidas encaminadas a establecer una correcta ordenación del territorio. Se entiende que tal ordenación debe estar dirigida a conseguir una mejor calidad de vida para sus habitantes y tratar de evitar los desequilibrios territoriales, lo que hace necesario el conocimiento profundo del comportamiento de la población, las actividades y sus interrelaciones.

Dentro de la relación de la población con la actividad económica, un indicador preciso y que hace necesaria su evaluación es el parámetro sobre población activa y no activa, y dentro de aquella, la ocupada y en paro, así como la que ejerce trabajo temporal o indefinido. Las características de este parámetro ponen en relieve la capacidad económica y el índice de acogida que pueda tener un proyecto determinado en una zona. Además, se sopesan los sectores primario, secundario y terciario del aparato productivo cuya importancia en la zona son indicadores del desarrollo social y económico alcanzado.

Esta información ha de plantearse de forma rigurosa, contemplando las acciones que se produzcan en la actividad, así como sus incidencias e impactos, negativos y positivos, o la influencia sobre la calidad de vida. Se debe transmitir el esfuerzo realizado para corregir y proteger el entorno y aquellos valores especiales, legado de los habitantes del lugar, como también se deben indicar los beneficios que la actividad aporta a la comunidad. Estos últimos no han de valorarse por incrementos económicos o motivados por la creación de empleo, ya que pueden de alguna forma llevar a errores. En este aspecto cabe plantearse el comportamiento de la actividad en el marco de un desarrollo sostenible.

En los aspectos socioeconómicos es difícil la aplicación de medidas correctoras y protectoras, quizás por existir una política o un criterio de actuación en la población, con búsqueda de compensaciones económicas. Se suele actuar sobre aquellas incidencias que admiten alternativas sencillas o cuyos impactos son fácilmente perceptibles por su intensidad, momento y persistencia. Así, se exigen alternativas al empleo de redes de transportes procurando evitar el paso por zonas pobladas, reservar y proteger zonas de valores específicos, limitar el horario, etc.

En determinados aspectos que rigen la calidad de vida, las medidas correctoras dependen de otros niveles; así es de aplicar una política administrativa encaminada a evitar la degradación de

determinadas zonas rurales; vigilancia y cuidado de dichas zonas, planificación racional de la política empresarial por parte de entes administrativos, ayuda a los afectados por la actividad, en especial en aspectos de salud, etc. En definitiva, son medidas tomadas a nivel de comunidad e impuestas a la actividad para que cumpla con sus obligaciones medioambientales.

Ciñéndonos a la actuación objeto de estudio, la mejora de regadío se encuentra ubicada en el término municipal de Gadiana (Badajoz), por lo que se deben reflejar los parámetros que indiquen las características socioeconómicas del citado municipio.

Enclave

Se encuentra en la comarca Tierra de Mérida-Vegas Bajas, en el corazón de las Vegas Bajas del Guadiana (perteneciendo a su mancomunidad); perteneciendo administrativamente al Partido Judicial de Badajoz y a la Comarca Tierras de Badajoz por su vinculación como entidad local menor hasta su independencia.

Habitantes

Así ha evolucionado el número de habitantes en el municipio, según las últimas cifras del Padrón Continuo del Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondientes a enero de cada año.

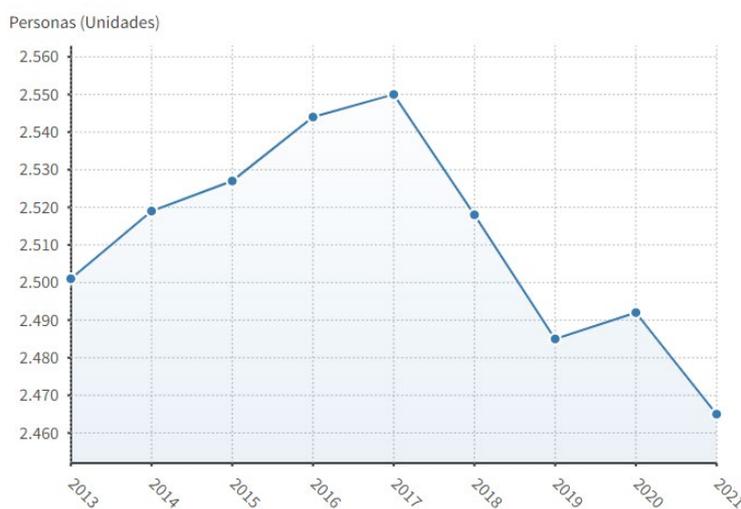


Figura 21. *Habitantes de Gadiana (Badajoz). Fuente: INE*

En la actualidad, Gadiana cuenta con 2.465 habitantes, de los cuales 1.212 son varones y 1.253 mujeres.

Economía

Su economía está basada principalmente en la agricultura, ganadería y la tabiquería de cartón-yeso. En abril de 2021 el paro en Guadiana del Caudillo había un total de 197 personas en paro, lo que representa una variación de -10,45% respecto al mismo periodo del año anterior.

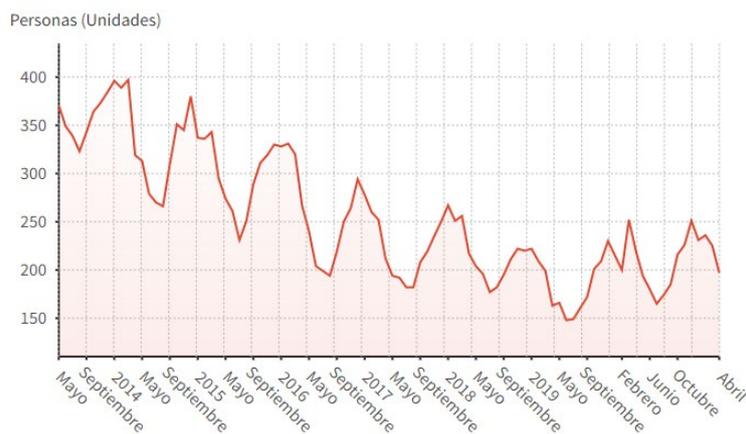


Figura 22. Evolución del paro en el municipio de Guadiana (Badajoz).

Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

La renta media bruta en el municipio de Guadiana del Caudillo se situó en 2019 en 16.248 euros, lo que representa una variación de 305 euros (un 1,91% en porcentaje). Este gráfico muestra cómo ha ido cambiando la renta bruta media en el municipio:



Figura 23. Evolución renta bruta media Guadiana (Badajoz).

Fuente: AEAT

5.14 Cambio climático

5.14.1 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. Tiene como principal objetivo evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Ha sido el resultado de un proceso colectivo de análisis, reflexión y participación pública integrando las valoraciones y las propuestas de un amplio conjunto de personas y organizaciones, tanto públicas como privadas.

Tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9 objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general y 4 componentes estratégicos que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación:

- La generación de conocimiento,
- La integración de la adaptación en planes,
- Programas y normativa sectorial,
- La movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

El PNACC explicita una serie de principios orientadores que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos, la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos. Entre estos ámbitos de trabajo se encuentra la energía. Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define líneas de acción que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos. En el caso del campo de trabajo de la energía se definen las siguientes líneas de acción:

- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en los potenciales de producción de las energías renovables y trasladar los resultados a la planificación energética.

- Mejorar el conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de los sistemas de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía y concretar medidas de adaptación para evitar o reducir los riesgos identificados.
- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la demanda de energía e identificar medidas para evitar o limitar los picos de demanda, especialmente los asociados al calor.
- Identificar riesgos derivados de eventos extremos en las infraestructuras energéticas críticas y aplicar medidas para evitar su pérdida de funcionalidad.

En el Anexo I, se definen 4 líneas de acción en ámbito de la energía, que son las siguientes:

- Línea de acción 10.1. Integración en la planificación y gestión energética de los cambios en el suministro de energía primaria derivados del cambio climático.
- Línea de acción 10.2. Prevención de los impactos del cambio climático en la generación de electricidad.
- Línea de acción 10.3. Prevención de los impactos del cambio climático en el transporte, almacenamiento y distribución de la energía.
- Línea de acción 10.4. Gestión de los cambios en la demanda eléctrica asociados al cambio climático.

5.14.2 Estrategia autónoma frente al cambio climático

Para la Comunidad Autónoma de Extremadura se han desarrollado dieciocho modelos climáticos distintos. Así, en primer lugar, se ha modelizado el cambio tanto de la temperatura media máxima como de la temperatura media mínima en la región, previéndose un aumento de ambas a lo largo del siglo XXI. Del mismo modo se prevé una ligera disminución de precipitaciones y un cambio de estacionalidad de las mismas, aumentando en invierno y disminuyendo el resto de las estaciones.

El Plan Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PEIEC) fue aprobado en Consejo de Gobierno el 30 de junio de 2021 y publicado en el Diario Oficial de Extremadura nº 134 mediante Resolución de 5 de julio de 2021, continuando la senda en materia de cambio climático establecida en la sociedad extremeña tras la finalización del periodo de vigencia de la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020.

El objetivo general del PEIEC 2021-2030 es avanzar en la transición energética de la economía extremeña, fundamentando una hoja de ruta política, social y económica orientada hacia la neutralidad climática de la región en el horizonte 2030.

Para ello el PEIEC 2021-2030 establece las actuaciones a implementar en Extremadura en los ámbitos concretos de Mitigación, Adaptación, Investigación e Innovación y Activación Social para afrontar el cambio climático en la próxima década. Para ello, se establecen objetivos cuantificados en términos de reducción de emisiones de GEI, penetración de energías renovables y de eficiencia energética, de forma que se favorezca el desarrollo económico y social de la región y la generación de empleo de calidad, al tiempo que se minimicen los impactos derivados del cambio climático y en la naturaleza asociados al sistema energético extremeño, en línea con el PNIEC 2021-2030.

El PEIEC identifica los retos y las oportunidades en los cuatro ámbitos de actuación que se establecen relevantes para Extremadura, y así aborda desde una perspectiva adaptada a la realidad extremeña las dimensiones del PNIEC aplicables a la región (la descarbonización, las energías renovables; la eficiencia energética, y la investigación, innovación y competitividad).

Los cuatro ámbitos de actuación del PEIEC, que a su vez se articulan en 57 medidas de carácter sectorial y transversal, son Mitigación del cambio climático, Adaptación al cambio climático, Investigación e innovación y activación social.

Los objetivos establecidos por el PEIEC para 2030 en lo que respecta al sistema energético y emisiones de GEI son:

- Reducción de un 10,03% de las emisiones de GEI de Extremadura respecto de las emisiones de 2017.
- Incremento de un 9,8% de la capacidad de absorción de emisiones de GEI de los sumideros.
- Contribución del 40,6% de energía primaria renovable y del 35,7% de energía final renovable en 2030.
- 22% de reducción de energía primaria en 2030 respecto a 2017.
- 99% de contribución renovable en la generación eléctrica en 2030.

Estos ambiciosos objetivos del PEIEC indican el camino hacia una economía extremeña baja en emisiones de carbono, partiendo de la realidad actual de la región y construyendo, según una potente base metodológica, la principal herramienta de la Junta de Extremadura para promover la transición energética y climática.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

6.1 Definiciones según el marco legal vigente

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- c) *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*
Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- e) *Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- f) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- g) *Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- h) *Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras, preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- j) *Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*
- k) *Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

l) Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

m) Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.

n) Fraccionamiento de proyectos: Mecanismo artificioso de división de un proyecto con el objetivo de evitar la evaluación de impacto ambiental ordinaria en el caso de que la suma de las magnitudes supere los umbrales establecidos en el anexo I.

6.2 Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

La finalidad de analizar los efectos previsibles sobre el medio estudiado, por una parte, es poderlos identificar y estimar, para posteriormente poder diseñar las medidas correctoras que permitan minimizar la incidencia de las acciones con más impacto, y por otra, proteger los elementos del entorno que por su fragilidad y sensibilidad puedan verse afectados por dichas acciones.

Para realizar un correcto diagnóstico de los impactos que se producen, se considera la fase de construcción y fase de explotación. Para cada una de las dos fases, se identifican las acciones causantes de impacto, enumerándose las acciones que son susceptibles de producir impactos. Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto, la vida útil que se prevé para las mismas y que se ha considerado en el estudio de viabilidad económica del proyecto es de 25 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

Fase de construcción

Las acciones del proyecto que pueden producir impactos durante la fase de construcción son las siguientes:

- Ocupación temporal de terrenos.
- Funcionamiento y tránsito de maquinaria.
- Zonas de acopios de materiales y maquinaria.

- Movimientos de tierras: desbroce, excavación de zanjas y otras actuaciones para permitir ejecutar en el terreno las instalaciones previstas en el proyecto (nave y by-pass).
- Estación de bombeo.
- Instalación de by-pass (tubería, caudalímetro y válvula de corte).
- Presencia de personal de la obra.

Fase de explotación

Las acciones del proyecto que pueden producir impactos durante la fase de explotación son las siguientes:

- Mantenimiento de la nueva estación de bombeo.
- Funcionamiento de la nueva red de abastecimiento.

6.2.1 Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

La incidencia sobre la calidad atmosférica puede considerarse como un impacto sobre el medio físico. A continuación, se identifican los impactos potenciales del proyecto sobre este factor:

6.2.1.1 Calidad del aire

Fase de construcción

Las afecciones sobre la calidad del aire se materializan durante la fase de construcción, causadas principalmente por todas las acciones que impliquen un movimiento de tierras y/o un movimiento de maquinaria.

La calidad del aire se analizará desde dos puntos de vista:

- la pérdida de calidad provocada por el polvo y las partículas en suspensión
- la pérdida de calidad provocada por la emisión de gases contaminantes

La generación de polvo se produce principalmente por el tránsito de maquinaria pesada, los movimientos de tierra, las excavaciones y rellenos de zanjas, y las operaciones en las instalaciones auxiliares, como acopios.

Ello supondrá un incremento en los niveles de inmisión de partículas sólidas en suspensión en el aire, pero de naturaleza temporal y reversible.

La generación de gases contaminantes se produce como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria (maquinaria pesada, vehículos), en el proceso de combustión interna de los motores. Las emisiones producidas por estos contienen gran cantidad de sustancias. En este caso, la contaminación del aire no será significativa al tratarse de máquinas, por lo general, bien regladas y ajustadas, y por realizarse el trabajo a cielo abierto, donde los gases se disipan inmediatamente sin producir perjuicios significativos.

El impacto sobre la calidad del aire durante la fase de construcción será **compatible de efecto directo, temporal y reversible** a corto plazo, pues serán aplicadas medidas sencillas de carácter preventivo durante el transcurso de las obras para evitar y reducir significativamente la generación de polvo, tendrá mayor incidencia en las fases iniciales de las obras en las que se adecúa el terreno para ejecutar las instalaciones y cesará su manifestación una vez concluyan las obras.

Fase de explotación

La actividad agrícola de la zona no se verá afectada, puesto que se trata de llevar a cabo mejoras en las instalaciones de bombeo.

Durante la fase de funcionamiento los impactos son mínimos, estimándose que únicamente se producirán en caso de llevarse a cabo tareas de mantenimiento, o por reparación de alguna infraestructura en caso de avería.

La escasa envergadura de las obras y la duración de las mismas durante la fase de funcionamiento, que se limitan a reparación puntual de las infraestructuras a modernizar o a labores de mantenimiento que se precisasen, implicarán que los niveles de polvo apenas sean significativos. En cuanto a la introducción de olores, el impacto se considera nulo.

El impacto generado se considera como **no significativo**.

6.2.1.2 Acústica

Fase de construcción

Las acciones derivadas del aumento de los niveles de ruido se manifestarán principalmente durante la fase de construcción, causadas por la maquinaria pesada, en su movimiento y trabajo. Esta afección se traduce en un aumento del nivel de inmisión sonora de la obra y su entorno inmediato.

El ruido provocado por la ejecución de las obras se sumará al ya existente en el estado actual, por lo que el resultado del ruido durante la fase de ejecución es achacable no sólo a la ejecución de la obra, sino también a las infraestructuras viarias existentes.

Los núcleos de población dentro de la zona regable afectada por las obras, se encuentran afectados por el ruido proveniente de la infraestructura viaria actual y el flujo de maquinaria agrícola para desarrollar las diferentes labores agrícolas.

El paso de maquinaria y personal, y el aumento del tránsito de vehículos durante la obra provocan un ligero aumento de las emisiones de ruidos.

Los viales de acceso a la zona de las obras son los ya existentes en las instalaciones, por lo que se encuentran pavimentados. Esto, unido a que los núcleos de población más cercanos se encuentran a más de 1.000 metros de distancia (Guadiana del Caudillo), hace que las emisiones de ruido que se generan durante las obras queden atenuadas por la distancia.

Este impacto se considera como **compatible de efecto directo, temporal y reversible** ya que se manifestará de forma puntual cuando se empleen las máquinas, con una duración determinada en el tiempo durante las obras y cesará una vez concluyan las mismas.

Fase de explotación

Como se ha comentado en el apartado anterior, se producirán ruidos en caso de llevarse a cabo tareas de mantenimiento, o por reparación de alguna infraestructura en caso de avería.

Por otra parte, las posibles fuentes significativas de contaminación acústica durante el periodo de funcionamiento se corresponden con la estación de bombeo.

Se distinguen las siguientes fuentes sonoras:

- Bombas alimentadas por turbinas (2 Ud de 250 kW+ 1 de 160 kW).

El nivel de presión sonora global se verá disminuido porque, con la instalación de las nuevas bombas, el uso de las existentes se verá disminuido en el tiempo para conseguir el ahorro de energía previsto. Esto implica que, en periodos de menor demanda, solamente funcionarán las nuevas bombas que requieren menor potencia. Por tanto, con la implantación de estas nuevas bombas, que relevarán en determinados periodos de tiempo a otras más potentes (400 kW cada una) y más antiguas, se genera menos ruido a lo largo del tiempo, que en la situación original.

Estas bombas quedarán alojadas en una nave con cerramientos de placas de hormigón prefabricadas de 15 cm de espesor y cubierta tipo sándwich, lo que contribuye a la atenuación de la emisión de ruido al exterior.

También se puede constatar que la única zona potencialmente habitable, próxima a la estación de bombeo, no se encuentra bajo la influencia del ruido generado por la actividad, ya que el suelo urbanizable más cercano se encuentra a más de 770 m en dirección suroeste. Esto implica que el nivel de inmisión de ruido aplicable a la zona de estudio es despreciable. En cuanto a las edificaciones diseminadas más cercanas fuera la parcela de la estación de bombeo, se encuentran a una distancia superior a 278 m, siendo éstas de carácter agrícola y no residencial.

En consecuencia, el impacto se considera como **no significativo**.

6.2.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

6.2.2.1 Calidad de las aguas superficiales

Fase de construcción

Se puede producir una alteración de la calidad de las aguas superficiales como consecuencia de vertidos accidentales provenientes de la maquinaria (pérdidas de lubricantes o combustibles).

Dado que las actuaciones se centran en zonas ya edificadas, es poco probable que se genere afección por vertidos.

La emisión de polvo puede provocar que la sedimentación de estos sólidos se deposite sobre los cauces del entorno, lo que puede provocar el deterioro de la calidad del curso del agua.

Además, si los productos químicos no se usan de manera correcta y en los lugares habilitados, puede provocar derrames que lleguen a afectar a los cursos de agua cercanos por arrastre de la escorrentía superficial con las lluvias.

Se considera que este impacto será **compatible de efecto directo y reversible**, pues al aplicar medidas preventivas en la fase de construcción se podrá evitar que las sustancias contaminantes y el polvo alcance los cursos de agua cercanos y evitar los efectos de la escorrentía superficial.

Fase de explotación

La zona de policía de las masas superficiales queda recogida en el Artículo 9 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH).

A través los planos de ubicación del proyecto, se comprueba que las instalaciones de la estación de bombeo e instalaciones de transporte, almacenamiento y distribución afectadas por el proyecto, se encuentran fuera de la zona de policía de los cauces naturales cercanos.

Al igual que en la fase de construcción, durante las tareas de reparación de averías o mantenimiento de las instalaciones, se puede producir una alteración de la calidad de las aguas superficiales como consecuencia de vertidos accidentales provenientes de la maquinaria (pérdidas de lubricantes o combustibles).

El embalse de Montijo tiene una evaluación del estado ecológico moderada, mientras que el estado químico de las aguas es bueno.

Este embalse se encuentra dentro de las zonas sensibles declaradas en aguas continentales debido al riesgo de eutrofización en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección. Las medidas que se pudieran tomar contra la contaminación de nitratos no afectarán a la calidad de las aguas de este embalse, aunque sí a las de los cauces que discurren por la zona, como el río Alcazaba.

En todo caso, el objeto de esta actuación no es el aumento de la extracción de agua, que se mantendrá dentro de lo establecido en la Concesión otorgada por el Organismo de Cuenca correspondiente en el marco del Plan Hidrológico en vigor, de conformidad con la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE. Esta concesión vigente es de 22.533.000 m³/año. Tampoco habrá aumento de la superficie regable, por lo que no se va a variar el estado de las masas de agua a consecuencia de la ejecución del proyecto.

En este sentido, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana ha emitido un Informe de Compatibilidad e Integración del Proyecto con el Plan Hidrológico y de existencia de derecho al uso del agua de la Comunidad de Regantes en el que se establece que el proyecto no presenta incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

Se considera, por tanto, que este impacto será **no significativo**.

6.2.2.2 *Calidad de las aguas subterráneas*

La masa de agua subterránea más cercana (Vegas Bajas) se encuentra unos 1160 m al Sur de las actuaciones por lo que no se verá afectada directamente por las obras de ejecución del proyecto. La superficie de riego también se encuentra fuera de la masa de agua casi en su totalidad, a excepción de la franja que limita con el río Alcazaba al norte del término municipal.

Fase de construcción

Al no existir ninguna masa de agua subterránea bajo la zona de actuación, y el tipo de obras previstas, no se espera producir ningún impacto. Por tanto, se puede considerar como **nulo**.

Fase de explotación

Puesto que el agua captada para su bombeo es de origen superficial, no se espera producir ningún impacto sobre la disponibilidad de aguas subterráneas en fase de explotación. El estado químico de la masa de agua subterránea Vegas Bajas no se verá empeorado por la implantación del proyecto, ya que éste no va a modificar los volúmenes de agua utilizados para regadío ni la calidad de las mismas.

Por tanto, se considera que el impacto es **nulo**.

6.2.2.3 *Generación de escorrentías por ocupaciones temporales*

Fase de construcción

Como consecuencia de la excavación de las zanjas, se producirá un acopio temporal de las tierras excavadas que, en caso de lluvia, podría ocasionar un desvío del flujo normal de la escorrentía generada por pluviales. No obstante, estas tierras serán excavadas a lo largo de una superficie extensa y reutilizadas in-situ; además las obras se realizarán junto a las instalaciones existentes y urbanizadas, por lo que este efecto se considera como **no significativo**.

6.2.2.4 *Compatibilidad con el Plan Hidrológico*

Fase de explotación

En esta fase se debe indicar que el origen de las aguas bombeadas procede del canal de Montijo, el cual conduce agua regulada por el embalse de Montijo, en el río Guadiana. Con la implantación del proyecto no se modifica el volumen de agua captado, por lo que no se espera producir ningún impacto sobre la disponibilidad de aguas superficiales en fase de explotación.

La concesión de aguas otorgada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, expuesta en el punto 2.1 del presente documento se encuentra vigente hasta el día 1 de enero del año 2061. Además, en el punto 1.3 del presente documento se recoge el Informe de Compatibilidad e Integración del Proyecto con el Plan Hidrológico y de existencia de derecho al uso del agua de la Comunidad de Regantes, emitido por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana en el que se constata que no hay incoherencias entre las demandas del proyecto y los objetivos medioambientales del Plan Hidrológico. Por ello, se constata la compatibilidad del proyecto con el Plan Hidrológico, ya que la explotación de las nuevas instalaciones de riego no tiene capacidad de generar cambios ni modificar los recursos hídricos relacionados con la Zona Regable de las Vegas del Guadiana, siendo el impacto **nulo**.

6.2.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo

La incidencia sobre el suelo puede considerarse como un impacto sobre el medio físico. Los principales impactos sobre el suelo se dan fundamentalmente en la fase de construcción y son debidos a su destrucción, bien sea por ocupación o por compactación, por riesgos inducidos, particularmente erosión, y por contaminación debida a los vertidos accidentales que puedan tener lugar durante el desarrollo de las obras.

6.2.3.1 Pérdida de suelo

Fase de construcción

La mayor parte de las obras se realiza en terrenos urbanizados o sobre infraestructuras ya existentes, no obstante, la tubería de conexión hasta el depósito elevado discurre a través de terreno natural.

En la citada conducción se realiza una excavación de la zanja que provocará la pérdida del suelo y la retirada y posterior acumulación, lo que producirá una ruptura edáfica del terreno. No obstante, se trata de una afección de carácter temporal, puesto que al término de la obra se podrá recuperar el sustrato edáfico, salvo en las zonas ocupadas por pequeñas instalaciones (arquetas), cuyas superficies previstas para dichas instalaciones serán ocupadas permanentemente.

Se considera por tanto como un impacto **compatible, de efecto directo, temporal y reversible**, al acotarse sus efectos a una superficie igual a la zona de obras y con posibilidad de devolver el suelo a unas condiciones similares a las iniciales una vez finalicen las obras.

Fase de explotación

Solo se produciría impacto en caso de necesidad de obras de reparación o mantenimiento, o malas prácticas de laboreo, por lo que puede considerarse **no significativo**.

6.2.3.2 Compactación del suelo

Fase de construcción

La circulación de maquinaria pesada incidirá sobre la superficie compactándola, dando lugar a una alteración de la estructura y una modificación de la permeabilidad y capacidad de aireación, junto con la destrucción de los horizontes superficiales.

Se considera como un impacto **compatible, de efecto directo, temporal y reversible**, al acotarse sus efectos a una superficie igual a la zona de obras y con posibilidad de devolver el suelo a unas condiciones similares a las iniciales una vez finalicen las obras.

Fase de explotación

No se incrementa la utilización de maquinaria pesada en la fase de explotación, debido a la implantación del proyecto, por lo que este impacto es **no significativo**.

6.2.3.3 Características químicas

Fase de construcción

Se pueden producir vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo como consecuencia de la actividad de la maquinaria (pérdidas de lubricantes o combustibles), del almacenamiento de diversas sustancias en las zonas de acopio o de su utilización en las obras, o de los propios materiales empleados durante las obras (reasfaltado de los servicios afectados) y que afecten a las características físico-químicas del suelo.

Para controlar los posibles vertidos se deberán seguir y controlar de manera rigurosa las medidas preventivas establecidas para tal fin en el apartado correspondiente.

Se considera que estos vertidos accidentales pueden modificar la calidad del suelo, por lo que se valora como un impacto **significativo de efecto directo**, pues como se ha dicho, los vertidos se producirían de forma accidental y sobre una porción de terreno reducida, al ponerse en marcha medidas preventivas que acoten la magnitud y extensión en caso de que se produzcan.

Fase de explotación

Al igual que en la fase de construcción, durante las tareas de reparación de averías o mantenimiento de las instalaciones, se pueden producir vertidos que afecten a las características físico-químicas del suelo.

La probabilidad de que tenga lugar este impacto se reduce a un caso de accidente, por lo que el impacto se ha valorado como **no significativo**.

6.2.3.4 *Movimiento de tierras*

Fase de construcción

Durante las obras será necesario llevar a cabo la ejecución de zanjas y otras acciones que impliquen movimientos de tierras y excavaciones. En consecuencia, estas actuaciones dejarán temporalmente la superficie del terreno sin la cubierta vegetal actual. Dado que se va a reutilizar la totalidad de las tierras de excavación en la propia obra, se considera como un **impacto moderado de efecto directo y reversible**, puesto que esta reutilización permitirá que el terreno vuelva a un estado semejante al original al finalizar las obras.

6.2.3.5 *Ocupación del suelo*

Fase de construcción

En cuanto a la ocupación temporal del suelo, se producirá en la superficie transitada por la maquinaria y las instalaciones auxiliares al dejar de estar disponible temporalmente para otros usos durante la fase de ejecución de las obras.

Se considera este impacto como **compatible, de efecto directo, temporal y reversible** pues una vez concluyan las obras serán retiradas las instalaciones auxiliares y la maquinaria empleada en la ejecución de las obras.

Fase de explotación

La superficie ocupada por las infraestructuras dejará de estar disponible para otros usos durante toda la fase de explotación.

Se considera este impacto como **significativo de efecto directo, e irreversible de carácter permanente** para la superficie de ocupación a lo largo de la vida útil de las instalaciones.

6.2.4 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

La incidencia sobre la flora y la vegetación puede considerarse como un impacto sobre el medio biótico.

Fase de construcción

Se entienden como afecciones a la vegetación y la flora todas aquellas acciones físicas, químicas y biológicas, normalmente debidas a actuaciones humanas que directa o indirectamente degradan, transforman o destruyen la cubierta vegetal.

La ocupación/afección al terreno natural descritas en el proyecto que nos ocupa, tiene lugar en zonas ocupadas por las instalaciones existentes, por lo que la vegetación natural apenas se verá afectada. En todo caso se afectaría a especies herbáceas en zonas improductivas junto a la linde de la carretera.

Por tanto, se puede considerar que el impacto sobre la flora y la vegetación es **no significativo**.

Fase de explotación

No se genera impacto sobre la flora y la vegetación, por lo que se considera como **nulo**.

6.2.5 Valoración de la incidencia sobre la fauna

La incidencia sobre la fauna puede considerarse como un impacto sobre el medio biótico. A continuación, se identifican los impactos potenciales del proyecto:

Fase de construcción

La ejecución de las obras proyectadas en un entorno antropizado como éste, generará la presencia continuada de personal y maquinaria, así como el ruido derivado de las excavaciones y otras acciones con maquinaria pesada u otra maquinaria de obra, que contribuirá a la alteración del medio, pudiendo generar molestias a la fauna que frecuenta la zona, si bien dicha fauna será muy escasa, pues se trata de actuaciones muy localizadas y en zonas ya urbanizadas.

En consecuencia, el impacto que se puede generar sobre la fauna se ha valorado como **compatible de efecto directo, temporal y reversible**.

Fase de explotación

No se contempla una vez ejecutadas las obras, ya que no existen líneas eléctricas aéreas y las tuberías de transporte y distribución se encuentra soterradas, por lo que se considera como **nulo**.

6.2.6 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Fase de construcción

Las acciones capaces de generar afecciones paisajísticas se dividen entre las que suponen una alteración por modificación del mismo como consecuencia de la destrucción o eliminación de elementos visuales preexistentes, o las que alteran el paisaje por incorporación de nuevos elementos visuales. En este caso, el impacto potencial se relaciona con el segundo tipo, pues los efectos que producen las actuaciones del proyecto sobre el paisaje están muy vinculados con la visibilidad de los mismos y la presencia de observadores potenciales.

Tanto la presencia de los elementos necesarios para la construcción (maquinaria pesada, vehículos, edificaciones varias, etc.) como el funcionamiento de los mismos (generación de polvo, tránsito frecuente, aparición de residuos) suponen una alteración, aunque temporal, con incidencia visual y que puede afectar a la calidad del paisaje, pero sin importancia debido a la ausencia de observadores.

Durante la preparación de terreno, movimiento de tierras, ejecución de las instalaciones, se producirá un impacto visual significativo de carácter temporal. Es importante realizar la limpieza y adecuación de los tajos de obra.

Por ello, se considera como un impacto **compatible de efecto directo, temporal y reversible** cesando sus efectos una vez concluya la fase de obras del proyecto.

Fase de explotación

Al tratarse de un proyecto de mejora de la eficiencia energética y modernización de una zona regable con tradición, hace que el paisaje no cambie de manera sustancial en la fase de explotación, puesto que no habrá una alteración en los usos de suelo en la zona derivados del proyecto.

Dada la escasa envergadura y visibilidad de las infraestructuras asociadas al proyecto, como la nueva estación de bombeo adosada a la ya existente y dentro de un recinto ya urbanizado, no se generarán impactos visuales reseñables.

El impacto generado por las actuaciones y actividades, por tanto, se considera **significativo de efecto directo y permanente**.

6.2.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000

Las actuaciones proyectadas no afectan de manera directa o indirecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, ya que, tal y como se ha recogido en el inventario ambiental, la superficie abarcada por las instalaciones proyectadas se encuentra muy alejada de todos los espacios RN2000 próximos.

6.2.8 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

Fase de construcción

En la zona objeto de estudio se encuentra localizada el área IBA denominada Lácara-Morante (ES289). Teniendo en cuenta las necesidades ecológicas y los tipos de hábitat que frecuentan las especies de importancia presentes en este espacio protegido (descrito en el apartado 5.11 del inventario ambiental), es necesario remarcar que en el área de implantación del proyecto no se encuentran bosques, dehesas o monte bajo.

El único hábitat presente son las tierras agrícolas de regadío y las infraestructuras de riego, el cual no se verá afectado por las actuaciones previstas, puesto que las actuaciones llevadas a cabo en la zona regable (cultivo) serán soterradas y la edificación prevista (nueva estación de bombeo) se realizará dentro de la parcela de la estación elevadora E-1 donde se encuentran unas edificaciones existentes.

Este impacto se puede considerar como **compatible, de efecto directo, temporal, y reversible**.

Fase de explotación

Durante el funcionamiento de las infraestructuras proyectadas no se modifica el hábitat de las citadas especies, ni se prevé ningún efecto negativo sobre los individuos o su comportamiento.

Sin embargo, por el mero hecho de realizar una actividad humana en un área importante para la conservación de las aves y la biodiversidad, no se debe desestimar cualquier posible afección imprevista en aras de asegurar la conservación integral de los valores ambientales de la zona.

Este impacto se debe considerar como **compatible, de efecto indirecto y permanente**.

6.2.9 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

6.2.9.1 Patrimonio histórico

Fase de construcción

Con fecha 17/02/2022 la Comunidad de Regantes de Gadiana realiza una consulta al Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos de la Junta de Extremadura, con número de registro REGAGE22e00004111412 y número de expediente NFR/2022/091, solicitando un informe sectorial en relación con el presente proyecto, que afecta a las parcelas 9125 y 9143 del polígono 771 del T.M. de Gadiana (Badajoz).

En la resolución de dicho informe el 25/02/2022, se comunica que el proyecto objeto de estudio no presenta incidencias sobre el patrimonio arqueológico conocido, por lo que no es necesaria ninguna actuación o seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras. No obstante, si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma deberán paralizar inmediatamente los trabajos y tomar las medidas adecuadas para la protección de los restos comunicando su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura.

Por todo ello, el impacto asociado se considera **compatible**, condicionado a las consideraciones de la resolución del Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos de la Junta de Extremadura.

Se adjunta copia de esta resolución en los apéndices del presente documento y en el Anejo nº 3 Estudio Arqueológico de la Memoria.

6.2.9.2 Montes públicos y vías pecuarias.

No existe afección posible en fase de construcción ni en fase de explotación.

6.2.10 Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

6.2.10.1 Planeamiento urbanístico

Fase de explotación

Cabe destacar la realización de una nueva construcción en la parcela, afectando a la edificabilidad de la misma. No obstante, la actuación queda emplazada en los terrenos preservados por el Plan General Municipal para el uso al que se destinan.

El impacto se considera como **no significativo**.

6.2.10.2 Población

Fase de construcción

En la fase de construcción se emplearán las carreteras y caminos existentes para acceder hasta las zonas en las que se ejecutarán las obras, lo que producirá molestias leves por el aumento de tránsito rodado para los usuarios habituales de estas vías de comunicación. Cabe destacar que las obras se encuentran muy localizadas, se accede por medio de vías poco transitadas y que por ellas también se puede decir que el tránsito de vehículos durante las obras no presenta un incremento del riesgo de accidente para la circulación del resto de vehículos y personas ajenas a las obras.

Se considera como un **impacto compatible de efecto directo, temporal y reversible**, puesto que las carreteras y caminos son poco transitados y debido a que las molestias que se generen finalizaran tan pronto como se complete la instalación de las mejoras proyectadas.

Fase de explotación

Hay que considerar en las acciones de mantenimiento el tránsito de vehículos para el desplazamiento de los técnicos. Estas acciones son puntuales y se realizaran de forma programada.

Por ello, se valora como un **impacto no significativo**.

6.2.10.3 Empleo

Fase de construcción

La ejecución de las obras requiere la contratación de personas, lo que supondrá un aumento de la actividad del sector de la construcción. Además, el desarrollo de esta actuación supondrá la reducción de costes de explotación por lo que se mejora de los rendimientos agrícolas y mejora del nivel de renta del agricultor.

El impacto generado se estima como **positivo**.

Fase de explotación

Una vez ejecutado el proyecto, como se ha indicado anteriormente, las nuevas instalaciones servirán para la mejora y seguridad de las cosechas, mejorando la calidad de vida del agricultor e influyendo positivamente en el desarrollo de la potente agroindustria de la zona.

La explotación del proyecto tendrá un efecto directo sobre la explotación del regadío de la comunidad de regantes, ya que la disminución de la dependencia de la energía eléctrica repercutirá directamente en un menor coste del suministro.

El impacto generado se valora como **positivo**.

6.2.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se pueden generar gases de combustión por el uso de vehículos y de la maquinaria pesada. Estos gases son fundamentalmente CO₂, CO, NO_x, SO₂. Se prevé que esta emisión que sea de baja intensidad, y muy puntual, es decir, limitada a la duración de la obra civil del proyecto. Por tanto, se considera este impacto como **compatible de efecto directo y temporal**.

Fase de explotación

El tránsito de vehículos a motor emisores de gases de efecto invernadero durante la fase de explotación se reduce a los momentos en los que se necesite llevar a cabo las tareas de inspección y mantenimiento de las instalaciones, considerándose de muy baja intensidad., por lo que se valora como un impacto **compatible de efecto directo y temporal**.

Por otro lado, las actuaciones del proyecto están encaminadas a la contribución a la lucha contra el cambio climático mediante mejoras encaminadas a maximizar la eficiencia energética de las bombas. En base a la adaptación de la presión de bombeo a la demanda real que exista en cada fase de la campaña de riego, se obtendrá un ahorro energético relevante.

La campaña de riego tiende a alargarse mucho comenzando algunos años en marzo y llegando hasta principios de noviembre. Al comienzo de la campaña se empezará bombeando con una presión de 60 mca para ir subiéndola progresivamente, hasta que el caudal suministrado por las nuevas bombas no sea suficiente para abastecer la demanda y entren en funcionamiento las bombas existentes. En el periodo punta de la campaña de riego se podrá bajar la potencia

durante la noche pues el consumo desciende también. Para el mes de Julio no se considera bajar la presión de 80 mca, aunque tal vez se pudiera en horas y días concretos.

El ahorro energético se estimará de forma proporcional a la disminución de la altura de bombeo que se produce con las nuevas bombas frente a los 80 mca de altura de bombeo fijo actual, lo cual equivale a suponer que las bombas actuales y las futuras tienen el mismo rendimiento. Se podría haber considerado el ahorro energético que se produce por usar las bombas nuevas frente a las antiguas, por los mejores rendimientos que aportan las nuevas bombas, pero se ha preferido no hacerlo pues no se conocen los rendimientos reales de las bombas existentes y, de este modo, la estimación realizada queda del lado de la seguridad.

Actualmente el consumo de energía eléctrica es de 4.006.295 kWh/año. Según los últimos datos oficiales publicados en el informe de Red Eléctrica de España en junio de 2021, la energía eléctrica presenta un porcentaje de generación renovable a nivel peninsular del 45,5% (Informe del Sistema Eléctrico Español. (ree.es)). En todo caso, tras la ejecución del proyecto, se reducirá el consumo de la fuente eléctrica, siendo el cálculo estimado del ahorro de energía eléctrica tras la puesta en marcha del mismo de 353.170 kWh/año. Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en julio de 2022 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, al reducir el consumo eléctrico, **se conseguirá una reducción de emisiones de 91.117,86 kg CO₂e/año.**

Tabla 28. Estimación de la reducción de las emisiones de CO₂ equivalente

| COMPañÍA | AHORRO ENERGIA (kWh/año) | FACTOR MIX (kgCO ₂ e/kWh/año) | AHORRO EMISIONES (kgCO ₂ e/año) |
|---------------|--------------------------|--|--|
| ENDESA | 353.170 | 0,258 | 91.117,86 |

Esta contribución a la mitigación se ve reforzada por la mejora de la eficiencia energética: el consumo de agua medio de la Comunidad de Regantes de Gadiana es de 10.724.850 m³/año (consumo medio de las campañas 2018, 2019 y 2020 facilitado por la Comunidad General de Regantes del Canal de Montijo). Partiendo del consumo de energía medio actual anteriormente indicado (4.006.295 kWh/año), se obtiene que para bombear un metro cúbico de agua son necesarios 0,3736 kWh/m³.

Tras la actuación de mejora el consumo de energía pasara a ser de 3.653.125 kWh/año. Si consideramos el mismo consumo de agua actual (10.724.850 m³/año) se obtiene que para bombear un metro cúbico de agua son necesarios 0,3406 kWh/m³. Por tanto, el ahorro medio obtenido será de 0,0329 kWh/m³ (que equivale al 8,82 % de ahorro).

Por la contribución a la reducción de las emisiones de GEI a la atmósfera, se considera como un **impacto positivo**.

6.3 Valoración global de los efectos

A continuación, se expone una relación de los impactos ambientales asociados a las fases de construcción y explotación del proyecto:

Tabla 29. Resumen de impactos.

| FACTOR AMBIENTAL | FASE | IMPACTO | VALORACIÓN |
|--|----------------------------------|--|--|
| Incidencia sobre la calidad atmosférica | Construcción | Emisión de polvo (sólidos en suspensión) | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| | | Contaminantes atmosféricos | |
| | | Emisión de ruido | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| | Explotación | Emisión de polvo (sólidos en suspensión) | No significativo |
| | | Emisión de ruido | No significativo |
| Incidencia sobre las masas de agua | Construcción | Calidad del agua superficial | Compatible de efecto directo y reversible |
| | | Calidad del agua subterránea | Nulo |
| | | Escorrentías | No significativo |
| | Explotación | Calidad del agua superficial | No significativo |
| | | Calidad del agua subterránea | Nulo |
| | | Escorrentías | Nulo |
| | | Plan Hidrológico | Nulo |
| | Incidencia sobre el suelo | Construcción | Pérdida de suelo |
| Compactación | | | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| Características químicas | | | Significativo de efecto directo y reversible |
| Movimiento de tierras | | | Moderado de efecto directo y reversible |
| Ocupación del suelo | | | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| Explotación | | Pérdida de suelo | No significativo |
| | | Compactación | No significativo |
| | | Características químicas | No significativo |

| FACTOR AMBIENTAL | FASE | IMPACTO | VALORACIÓN |
|--|--------------|--|--|
| | | Ocupación del suelo | Significativo directo, irreversible y permanente |
| Incidencia sobre la flora y la vegetación | Construcción | Eliminación de la cobertura vegetal | No significativo |
| | Explotación | | Nulo |
| Incidencia sobre la fauna | Construcción | Molestias a la fauna | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| | Explotación | | Nulo |
| Incidencia sobre el paisaje | Construcción | Afección visual sobre el paisaje | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| | Explotación | Afección visual sobre el paisaje | Compatible de efecto directo, permanente |
| Incidencia sobre espacios de la RN2000 | Construcción | | Nulo |
| | Explotación | | Nulo |
| Incidencia sobre otros espacios protegidos | Construcción | Afección IBA | Compatible , de efecto directo, temporal y reversible |
| | Explotación | Afección IBA | Compatible , de efecto indirecto, permanente |
| Incidencia sobre el patrimonio cultural y arqu. | Construcción | Montes públicos y vías pecuarias | Nulo |
| | | Patrimonio histórico | Compatible |
| Incidencia sobre el medio socioeconóm. | Construcción | Población | Compatible de efecto directo, temporal y reversible |
| | | Empleo | Positivo |
| | Explotación | Población | No significativo |
| | | Empleo | Positivo |
| Incidencia sobre el cambio climático | Construcción | Uso de vehículos | Compatible de efecto indirecto y temporal |
| | Explotación | Uso de vehículos | Compatible de efecto indirecto y temporal |
| | | Emisión de gases de efecto invernadero | Positivo |

A la vista del análisis de impactos realizado, se concluye que no existen impactos severos como consecuencia de la ejecución del proyecto. Del mismo modo, no se han detectado efectos sinérgicos y/o acumulativos que afecten a los factores susceptibles de impacto.

Teniendo en cuenta el análisis realizado y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se recogen en el apartado correspondiente, se considera que la explotación del proyecto es compatible con el medio y contribuirá positivamente a la mitigación del cambio climático al disminuir las emisiones de CO₂ a la atmósfera. También se considera positivo el impacto sobre el medio socioeconómico.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1 Consideraciones previas

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

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

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

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

f) 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 e), 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.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

Artículo 5. Definiciones

f) *“Vulnerabilidad del proyecto”*: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) *“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.

h) *“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.»

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (*Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088*), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: *Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.*

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 30. Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

| | Relacionados con la temperatura | Relacionados con el viento | Relacionados con el agua | Relacionados con la masa sólida |
|-----------------|--|--|---|---------------------------------|
| Crónicos | Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina) | Variaciones en los patrones del viento | Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo) | Erosión costera |
| | Estrés térmico | | Precipitaciones o variabilidad hidrológica | Degradación del suelo |
| | Variabilidad de la temperatura | | Acidificación de los océanos | Erosión del suelo |
| | Deshielo del permafrost | | Intrusión salina | Soliflucción |
| | | | Aumento del nivel del mar | |
| | | | Estrés hídrico | |
| Agudos | Ola de calor | Ciclón, huracán, tifón | Sequía | Avalancha |
| | Ola de frío/helada | Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena) | Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo) | Corrimiento de tierras |
| | Incendio forestal | Tornado | Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas) | Hundimiento de tierras |
| | | | Rebosamiento de los lagos glaciares | |

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

7.1.1 Definición de riesgo

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

- 1.- *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*

- 2.- *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
- 3.- *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
- 4.- *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
- 5.- *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
- 6.- *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
- 7.- *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), “Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.”

También define el riesgo de desastres como “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima que se recogen en la Tabla 10. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

7.1.2 Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en la Tabla 12.

7.1.3 Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4 Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

7.2 *Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima*

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

7.2.1 Riesgos por variaciones extremas de temperatura

Tomando como base de referencia el portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa, se realiza el análisis correspondiente de la zona de Guadiana. Se muestran a continuación los gráficos de los datos referentes a la temperatura.

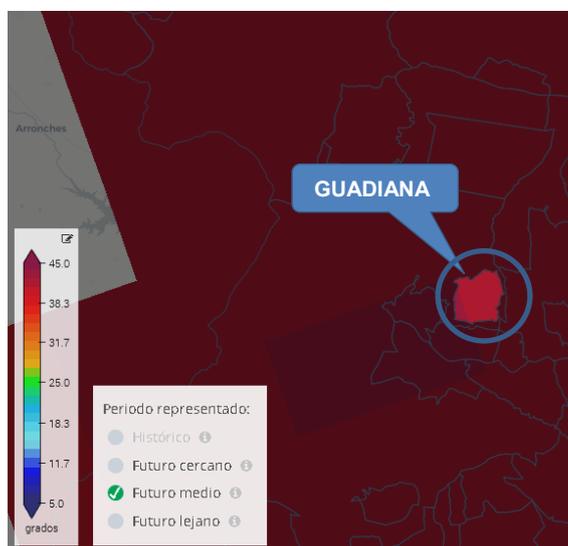


Figura 24. Mapa de temperaturas máximas extremas RCP 4.5. Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

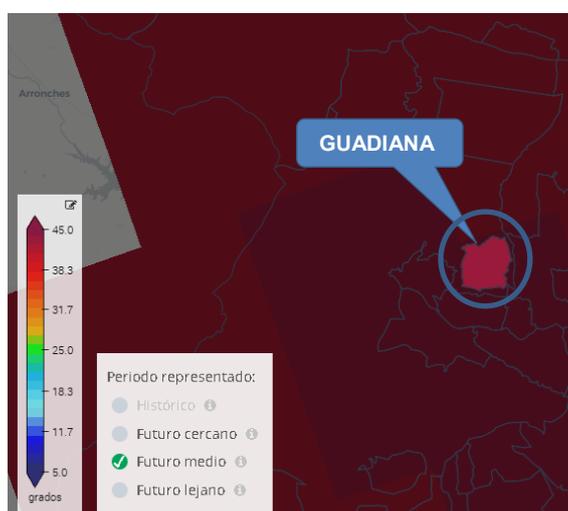


Figura 25. Mapa de temperaturas máximas extremas RCP 8.5. Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

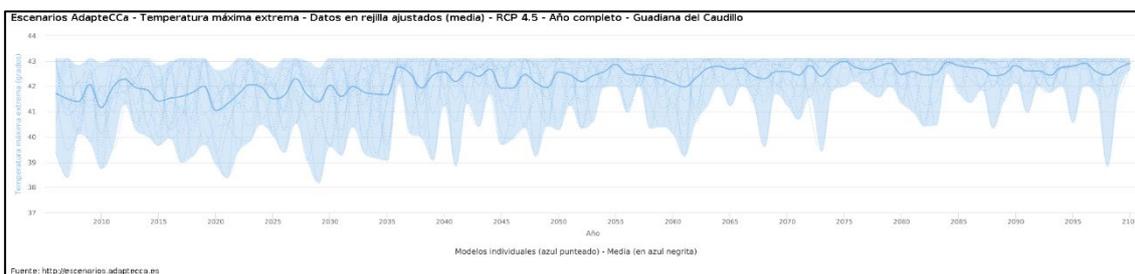


Figura 26. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Guadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

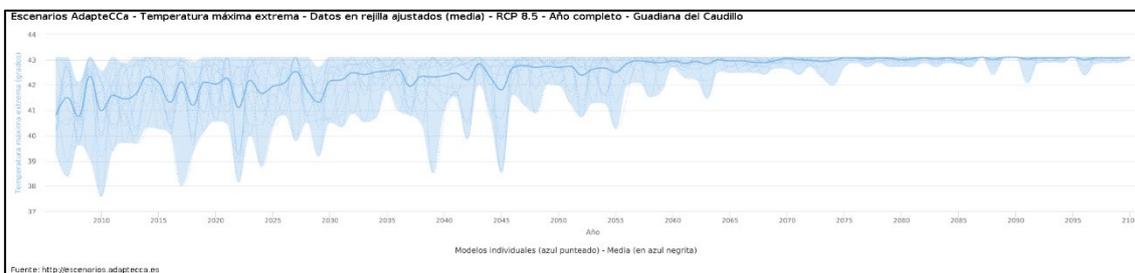


Figura 27. Serie temporal de temperaturas máximas extremas en Guadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo -

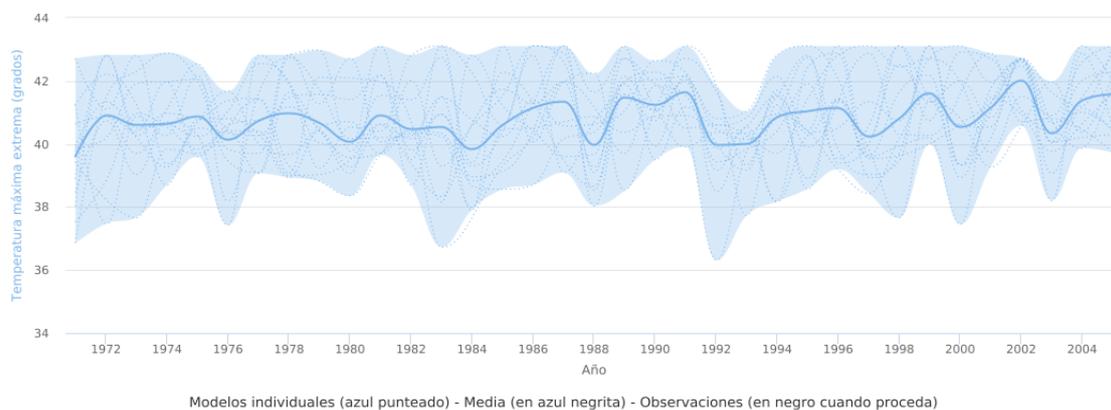


Figura 28. Serie temporal histórica de temperaturas máximas extremas en Guadiana. Periodo 1971-2005.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

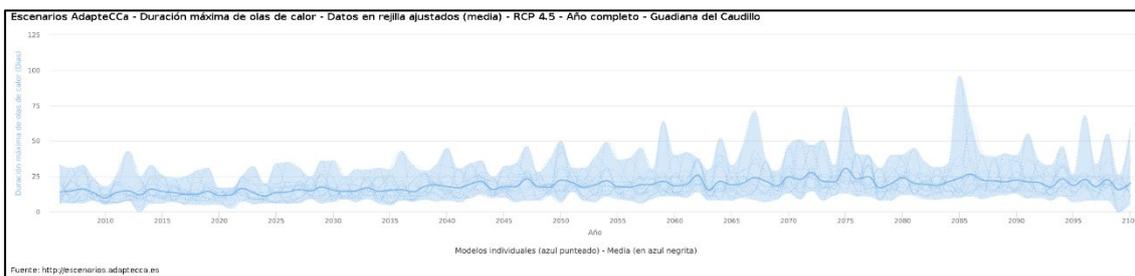


Figura 29. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Guadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

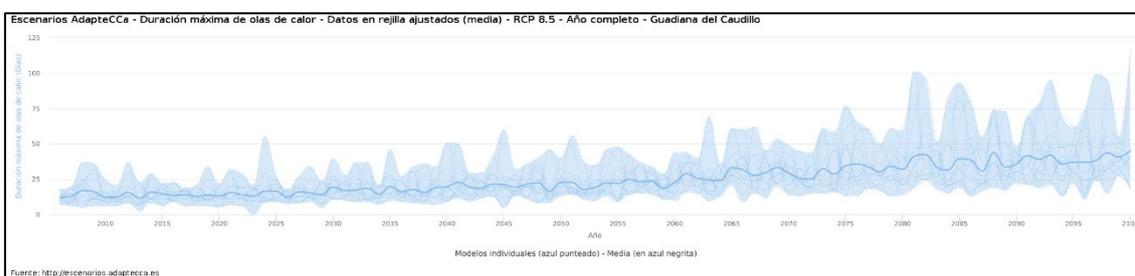


Figura 30. Serie temporal de duración máxima de olas de calor en Guadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año complet

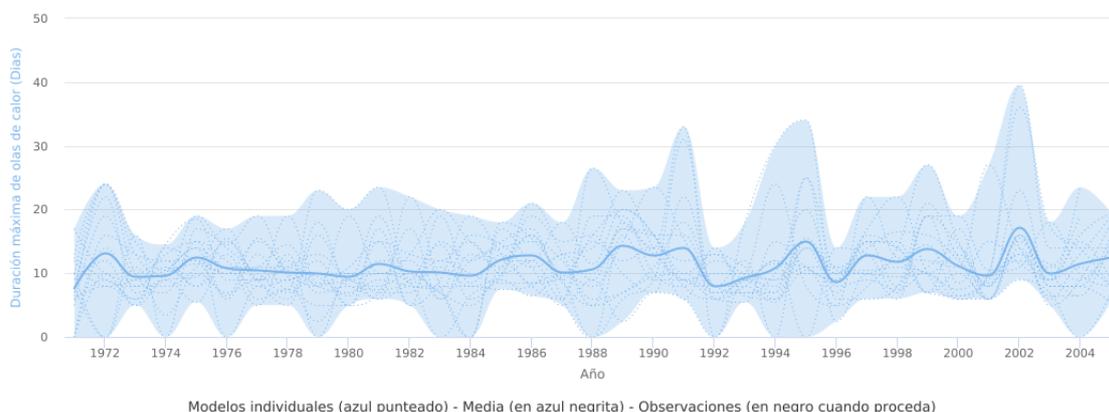


Figura 31. Serie temporal histórica de duración máxima de olas de calor en Guadiana. Periodo 1971-2005.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

La temperatura extrema media del municipio a medio plazo asciende a 42,26 °C para el escenario de estabilización RCP 4.5, mientras que, para un escenario con un nivel alto de emisiones, RCP 8.5, se alcanzan hasta 42,59 °C. A continuación, se exponen los valores mínimos, medios y

máximos de las temperaturas máximas por periodos de 5 años para los dos escenarios de emisiones RCP.

Tabla 31. Temperaturas máximas extremas en Guadiana.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

| Periodo | RCP 4.5 | | | RCP 8.5 | | |
|-----------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo |
| 2006-2010 | 39,27 | 41,57 | 43,01 | 38,81 | 41,29 | 42,80 |
| 2011-2015 | 40,15 | 41,90 | 43,05 | 39,88 | 41,83 | 43,06 |
| 2016-2020 | 39,35 | 41,59 | 42,99 | 39,63 | 41,76 | 43,06 |
| 2021-2025 | 39,63 | 41,70 | 42,91 | 39,55 | 41,84 | 43,10 |
| 2026-2030 | 39,35 | 41,81 | 43,00 | 40,17 | 41,98 | 43,03 |
| 2031-2035 | 39,44 | 41,75 | 43,10 | 40,85 | 42,44 | 43,10 |
| 2036-2040 | 40,49 | 42,44 | 43,10 | 40,35 | 42,32 | 43,10 |
| 2041-2045 | 40,38 | 42,34 | 43,10 | 40,53 | 42,32 | 43,10 |
| 2046-2050 | 40,04 | 42,21 | 43,10 | 41,55 | 42,72 | 43,10 |
| 2051-2055 | 41,22 | 42,50 | 43,10 | 40,97 | 42,60 | 43,10 |
| 2056-2060 | 40,76 | 42,35 | 43,10 | 42,02 | 42,91 | 43,10 |
| 2061-2065 | 40,85 | 42,49 | 43,10 | 42,20 | 42,92 | 43,10 |
| 2066-2070 | 41,18 | 42,53 | 43,10 | 42,54 | 42,96 | 43,10 |
| 2071-2075 | 41,09 | 42,69 | 43,10 | 42,43 | 43,00 | 43,10 |
| 2076-2080 | 41,77 | 42,71 | 43,10 | 42,78 | 43,05 | 43,10 |
| 2081-2085 | 41,22 | 42,66 | 43,10 | 42,81 | 43,04 | 43,10 |
| 2086-2090 | 41,42 | 42,63 | 43,10 | 42,88 | 43,07 | 43,10 |
| 2091-2095 | 41,45 | 42,64 | 43,10 | 42,77 | 43,07 | 43,10 |
| 2096-2100 | 41,38 | 42,72 | 43,10 | 42,82 | 43,07 | 43,10 |

Por tanto, a lo largo de la vida útil del proyecto, en el municipio de Guadiana, la temperatura máxima extrema se incrementará alrededor de 0,64°C, hasta alcanzar los 42,34°C en el periodo de 2041-2045 para el escenario RCP 4.5, y un incremento de 0,48°C hasta alcanzar los 42,32°C para un escenario RCP 8.5.

Si comparamos los incrementos que muestran las proyecciones de los escenarios RCP 4,5 y 8,5 con el histórico, vemos como estos valores de temperaturas máximas extremas ya se han encontrado muy próximos en el pasado, con cifras que han oscilado alrededor de los 41°C.

Por otra parte, la duración media de las olas de calor para este lustro es de 13,43 días para un escenario RCP 4.5 y de 15,14 días para el para el RCP 8.5, superiores a la media de la serie

histórica (11,2 días). Los modelos muestran un aumento progresivo de la duración de las olas de calor alcanzando 18,29 días en el RCP 4.5 y de 20,67 días en el RCP 8.5 al final de la vida útil del proyecto, es decir, la duración de las olas de calor aumentará a lo largo de este periodo entre 3 y 6 días, en función del escenario de emisiones de GEI.

Tabla 32. Duración de las olas de calor en Gadiana.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

| Periodo | RCP 4.5 | | | RCP 8.5 | | |
|-----------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo |
| 2006-2010 | 6,20 | 13,53 | 27,70 | 6,00 | 14,14 | 27,20 |
| 2011-2015 | 5,20 | 14,19 | 30,70 | 6,10 | 14,13 | 26,50 |
| 2016-2020 | 5,40 | 12,89 | 25,20 | 6,40 | 13,54 | 23,80 |
| 2021-2025 | 5,50 | 13,43 | 25,60 | 6,10 | 15,14 | 32,90 |
| 2026-2030 | 6,80 | 15,48 | 32,60 | 8,10 | 15,45 | 28,50 |
| 2031-2035 | 7,20 | 15,13 | 29,20 | 9,00 | 17,34 | 33,80 |
| 2036-2040 | 7,80 | 16,74 | 36,60 | 8,10 | 17,81 | 36,40 |
| 2041-2045 | 9,80 | 18,29 | 31,40 | 9,90 | 20,67 | 42,00 |
| 2046-2050 | 8,30 | 19,64 | 39,00 | 10,70 | 20,48 | 38,80 |
| 2051-2055 | 9,80 | 19,31 | 37,40 | 11,40 | 20,80 | 44,60 |
| 2056-2060 | 9,00 | 19,19 | 43,40 | 12,80 | 22,68 | 37,40 |
| 2061-2065 | 9,60 | 20,16 | 38,90 | 14,80 | 27,23 | 50,00 |
| 2066-2070 | 9,50 | 21,83 | 46,10 | 14,00 | 30,44 | 53,90 |
| 2071-2075 | 11,30 | 24,84 | 51,10 | 14,40 | 29,30 | 57,10 |
| 2076-2080 | 10,00 | 21,75 | 38,50 | 15,00 | 33,10 | 59,40 |
| 2081-2085 | 9,70 | 20,60 | 48,30 | 19,10 | 37,71 | 84,90 |
| 2086-2090 | 11,20 | 22,80 | 45,10 | 17,50 | 36,54 | 66,00 |
| 2091-2095 | 9,20 | 20,24 | 39,20 | 19,20 | 39,16 | 75,10 |
| 2096-2100 | 6,00 | 19,84 | 48,30 | 19,00 | 41,07 | 88,00 |

Debido a las altas temperaturas a las que está sometida la zona agrícola de Gadiana, se puede deducir que la vulnerabilidad a las variaciones extremas de temperatura no es alta, pero hay que tener presente que las temperaturas de la zona proyectada son altas y cada vez lo serán más.

7.2.2 Riesgo por precipitaciones extremas

Se muestran algunos ejemplos gráficos de los datos que pueden extraerse del portal indicado.

Al igual que en el caso anterior, usando el portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa, se realiza el análisis correspondiente de la zona de Guadiana. Se muestran a continuación los gráficos de los datos referentes a las precipitaciones.

Precipitación máxima acumulada en 5 días



Figura 32. Mapa de precipitación histórica máxima acumulada en 5 días en Guadiana. Predicción a tiempo medio. Fuente: Escenarios AdapteCCa

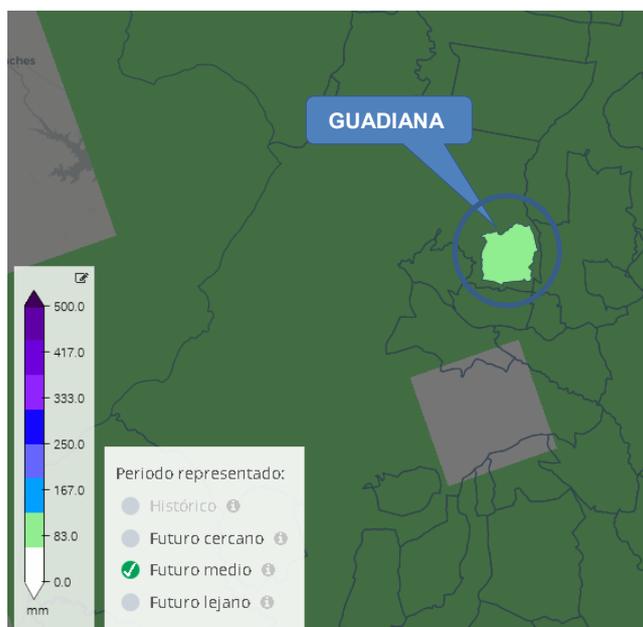


Figura 33. Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días en Guadiana RCP 4.5. Predicción a tiempo medio. Fuente: Escenarios AdapteCCa

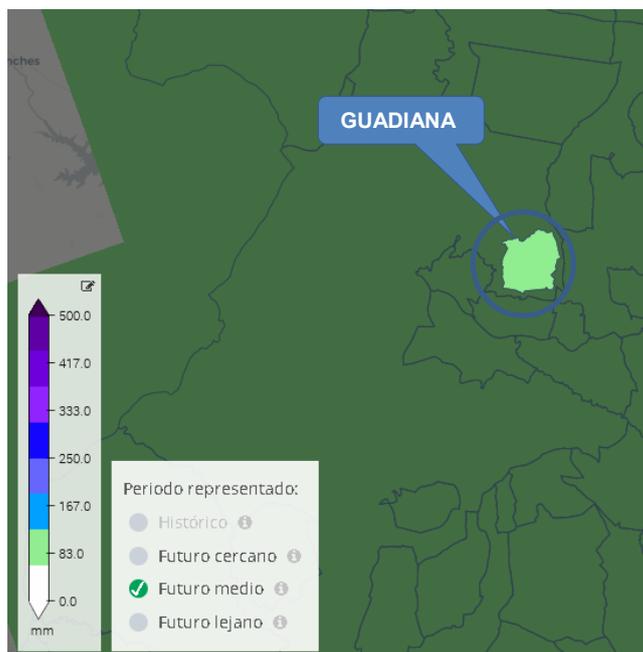


Figura 34. Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días en Guadiana RCP 8.5. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

En los datos aportados por el visor, el valor medio de precipitación máxima acumulada en 5 días es 69,57 mm en las series históricas y se alcanzan valores de hasta 73,56 mm (escenario RCP 4.5) y 76,54 mm (RCP 8.5) a futuro medio.

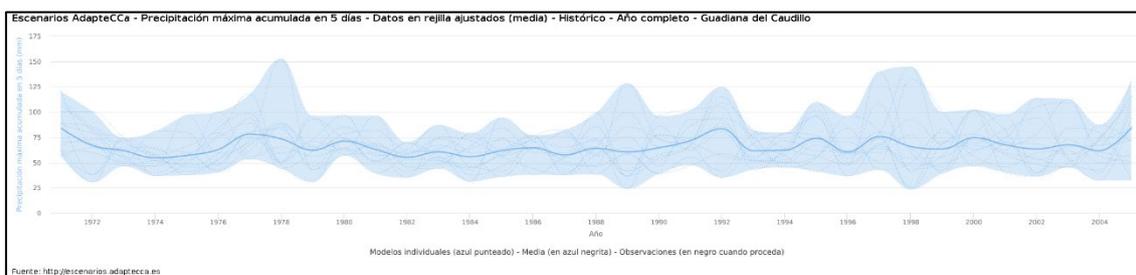


Figura 35. Serie temporal histórica de precipitación máxima acumulada en 5 días en Guadiana. Predicción a tiempo medio.

Fuente: Escenarios AdapteCCa

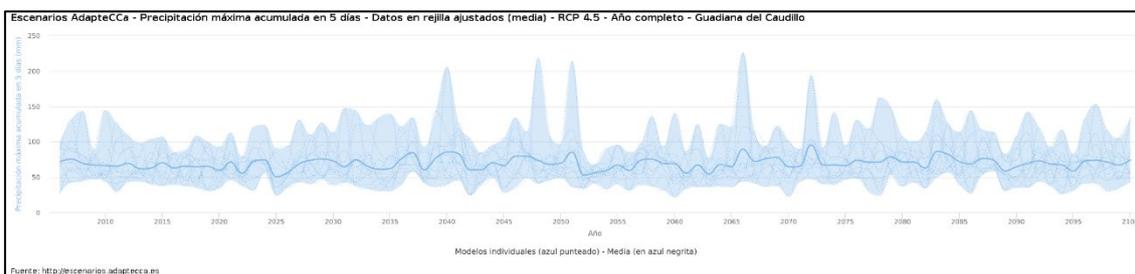


Figura 36. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Guadiana RCP 4.5.
 Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

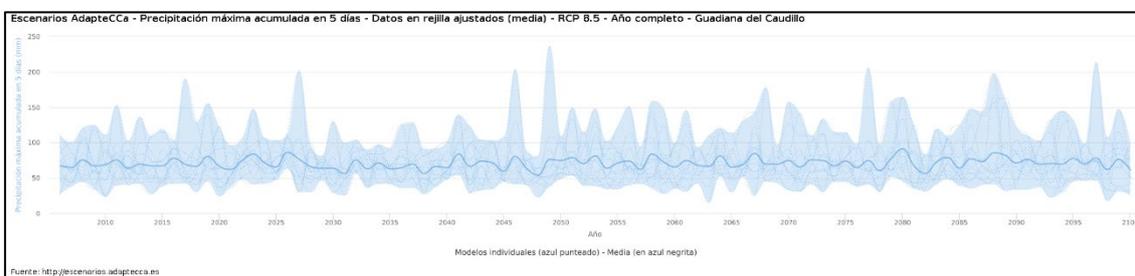


Figura 37. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días en Guadiana RCP 8.5.
 Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

A continuación, se exponen los valores mínimos, medios y máximos de las precipitaciones máximas por periodos de 5 años para los dos escenarios de emisiones RCP.

Tabla 33. Precipitación máxima acumulada en 5 días.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

| Periodo | RCP 4.5 | | | RCP 8.5 | | |
|-----------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo |
| 2006-2010 | 41,29 | 70,20 | 121,80 | 33,75 | 68,77 | 113,53 |
| 2011-2015 | 38,96 | 66,35 | 109,11 | 37,76 | 68,84 | 124,17 |
| 2016-2020 | 35,49 | 63,77 | 95,01 | 37,10 | 72,38 | 140,23 |
| 2021-2025 | 39,19 | 65,20 | 105,34 | 43,37 | 71,52 | 112,18 |
| 2026-2030 | 41,15 | 69,46 | 115,22 | 40,20 | 71,34 | 125,30 |
| 2031-2035 | 34,88 | 65,99 | 137,77 | 40,64 | 66,10 | 96,95 |
| 2036-2040 | 43,19 | 76,89 | 139,64 | 37,05 | 64,66 | 107,95 |
| 2041-2045 | 37,59 | 68,31 | 103,55 | 39,35 | 71,12 | 115,76 |
| 2046-2050 | 44,03 | 74,42 | 134,92 | 38,36 | 69,60 | 143,64 |
| 2051-2055 | 37,13 | 64,45 | 110,85 | 40,21 | 73,26 | 127,70 |
| 2056-2060 | 32,33 | 69,54 | 110,65 | 36,29 | 71,75 | 130,28 |

| Periodo | RCP 4.5 | | | RCP 8.5 | | |
|-----------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo |
| 2061-2065 | 36,06 | 62,22 | 107,21 | 34,38 | 71,27 | 116,86 |
| 2066-2070 | 36,53 | 76,30 | 132,16 | 39,85 | 73,66 | 141,53 |
| 2071-2075 | 43,75 | 72,56 | 122,45 | 38,67 | 71,46 | 122,98 |
| 2076-2080 | 38,99 | 73,39 | 133,56 | 41,52 | 73,77 | 144,85 |
| 2081-2085 | 44,65 | 75,11 | 123,07 | 39,34 | 67,81 | 112,49 |
| 2086-2090 | 41,12 | 68,73 | 113,46 | 36,89 | 77,98 | 155,10 |
| 2091-2095 | 34,84 | 67,59 | 111,14 | 34,10 | 73,08 | 124,38 |
| 2096-2100 | 38,25 | 72,17 | 128,54 | 33,74 | 69,72 | 133,83 |

A lo largo de la vida útil del proyecto, en el municipio de Guediana, la máxima precipitación acumulada en 5 días variará entre 65,20 mm y 68,31 mm en el periodo de 2021-2045 para el escenario RCP 4.5, y entre los 71,52 mm y 71,12 mm para un escenario RCP 8.5.

Precipitación máxima acumulada en 24 horas

Para valorar la vulnerabilidad del proyecto se toman los valores de las predicciones a tiempo medio aportados por el visor, ya que pueden ser acordes con la vida útil del proyecto.



Figura 38. Mapa de precipitación histórica máxima acumulada en 24 horas en Guediana.
Fuente: Escenarios AdapteCCa

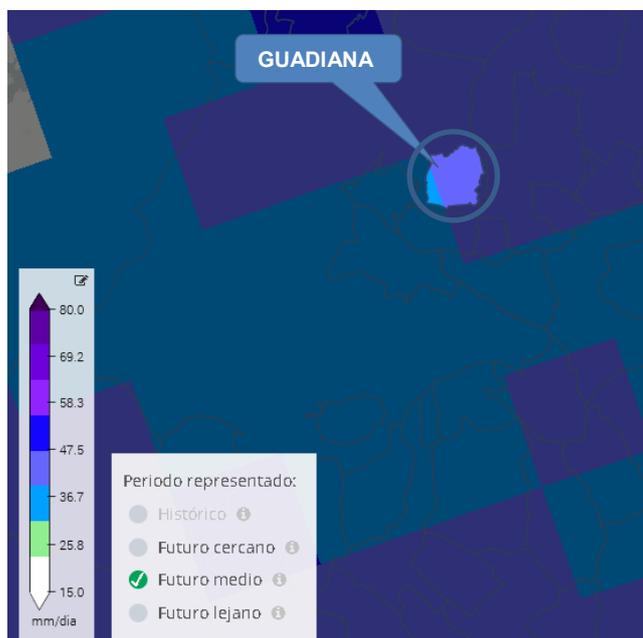


Figura 39. Serie temporal de precipitación máxima en 24 h en Guadiana RCP 4.5.
Predicción a tiempo medio.
Fuente: Escenarios AdapteCCa

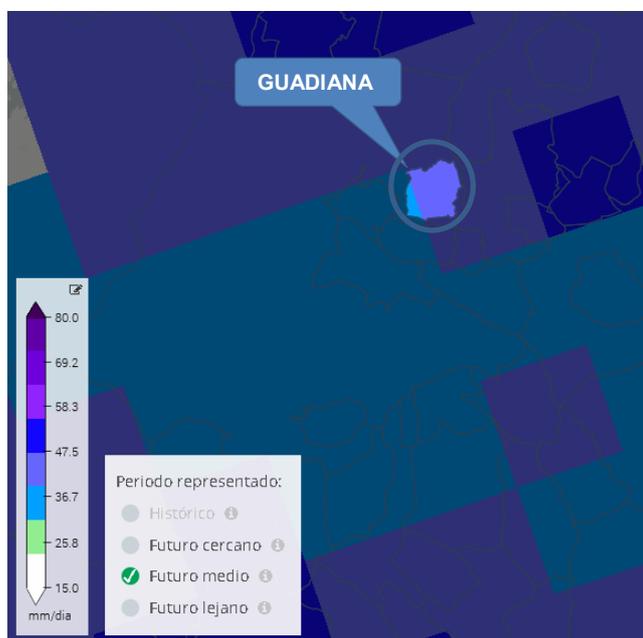


Figura 40. Serie temporal de precipitación máxima en 24 h en Guadiana RCP 8.5.
Predicción a tiempo medio.
Fuente: Escenarios AdapteCCa

En los datos aportados por el visor, el valor medio de precipitación máxima en 24 horas es de 37,26 mm/día en las series históricas, mientras que los modelos indican que podrán alcanzarse

precipitaciones de 40,54 mm/día en el caso del RCP 4.5 y 41,80 mm/día en el caso del RCP 8.5 para un futuro medio.

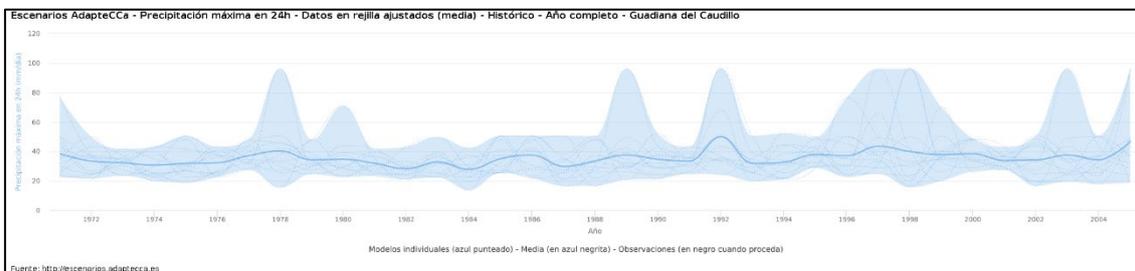


Figura 41. Serie temporal histórica de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Gadiana.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

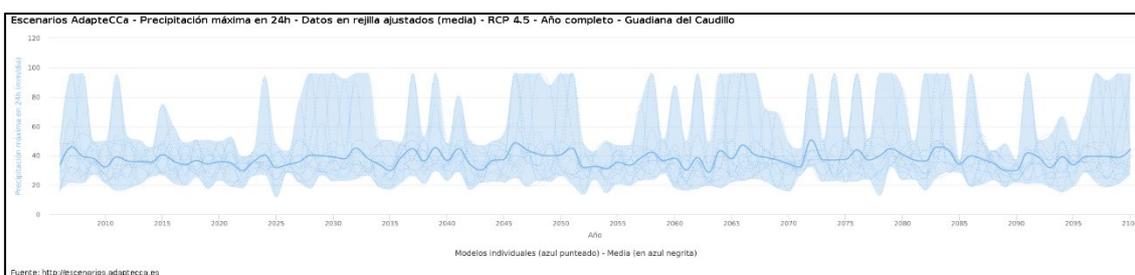


Figura 42. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Gadiana RCP 4.5.
 Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

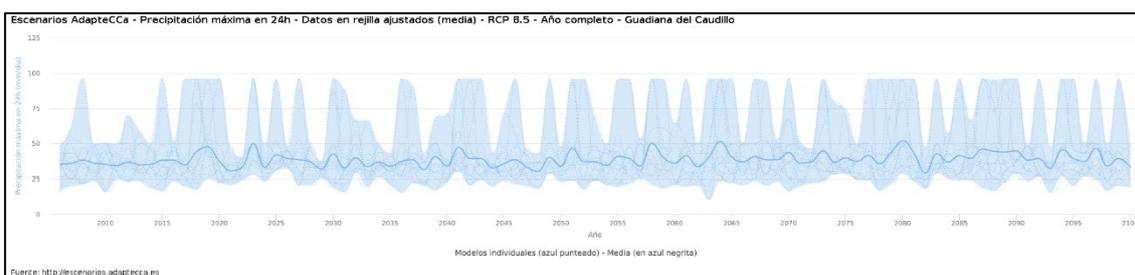


Figura 43. Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24 horas en Gadiana RCP 8.5.
 Predicción a tiempo medio.
 Fuente: Escenarios AdapteCCa

Observándose las series temporales, se puede ver la correspondencia con los datos medios obtenidos por el visor. Por tanto, la precipitación máxima en 24 horas puede ascender de media de 34,68 mm/día a 36,65 mm/día, en el periodo de 2021-2045 para el escenario RCP 4.5, y de los 37,80 mm a los 39,09 mm para un escenario RCP 8.5.

Tabla 34. Precipitación máxima acumulada en 24 horas.
Fuente: Escenarios AdapteCCa

| Periodo | RCP 4.5 | | | RCP 8.5 | | |
|-----------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo |
| 2006-2010 | 21,56 | 37,95 | 68,24 | 19,26 | 36,19 | 61,55 |
| 2011-2015 | 21,43 | 37,49 | 63,79 | 21,24 | 36,01 | 65,04 |
| 2016-2020 | 21,41 | 35,40 | 52,00 | 21,63 | 40,41 | 87,18 |
| 2021-2025 | 20,44 | 34,68 | 55,50 | 25,30 | 37,80 | 66,10 |
| 2026-2030 | 23,60 | 37,84 | 81,56 | 23,57 | 37,94 | 65,59 |
| 2031-2035 | 21,97 | 37,19 | 77,21 | 22,27 | 35,49 | 62,95 |
| 2036-2040 | 24,39 | 40,44 | 68,43 | 19,42 | 36,43 | 74,01 |
| 2041-2045 | 22,44 | 36,65 | 56,75 | 23,59 | 39,09 | 80,68 |
| 2046-2050 | 23,15 | 42,85 | 94,42 | 22,16 | 35,33 | 65,87 |
| 2051-2055 | 18,71 | 35,28 | 56,87 | 21,13 | 39,19 | 81,36 |
| 2056-2060 | 22,51 | 37,83 | 71,62 | 21,39 | 40,11 | 81,20 |
| 2061-2065 | 18,67 | 35,82 | 77,33 | 19,08 | 41,75 | 86,77 |
| 2066-2070 | 20,66 | 39,69 | 76,35 | 20,72 | 39,68 | 77,92 |
| 2071-2075 | 25,29 | 38,95 | 67,86 | 24,27 | 39,01 | 69,60 |
| 2076-2080 | 23,14 | 41,25 | 85,02 | 23,00 | 42,17 | 86,66 |
| 2081-2085 | 24,48 | 39,59 | 74,96 | 23,98 | 38,80 | 78,73 |
| 2086-2090 | 20,68 | 34,40 | 55,86 | 22,16 | 43,83 | 90,01 |
| 2091-2095 | 18,96 | 37,18 | 63,53 | 22,49 | 39,00 | 76,98 |
| 2096-2100 | 23,45 | 40,24 | 89,22 | 21,42 | 38,13 | 68,38 |

Con los datos expuestos, se puede concluir que la vulnerabilidad del proyecto asociada a las precipitaciones extremas es despreciable, ya que, si bien los modelos indican un posible aumento en los valores, estas variaciones no muestran grandes oscilaciones para los periodos estudiados y, en comparación con los datos de las series históricas, ambos escenarios siguen unos valores y tendencias similares.

7.2.3 Riesgo de inundación de origen fluvial

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema

Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

El área de riesgo potencial significativo (ARPS) más cercana se corresponde con la zona definida como ES040_EXT_015 del río Alcazaba, a unos 2,9 km de la zona de influencia del proyecto, en dirección Noroeste.



Figura 44. Cartografía de zonas inundables (ZI) con probabilidad baja o excepcional ($T=500$ años).
Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses

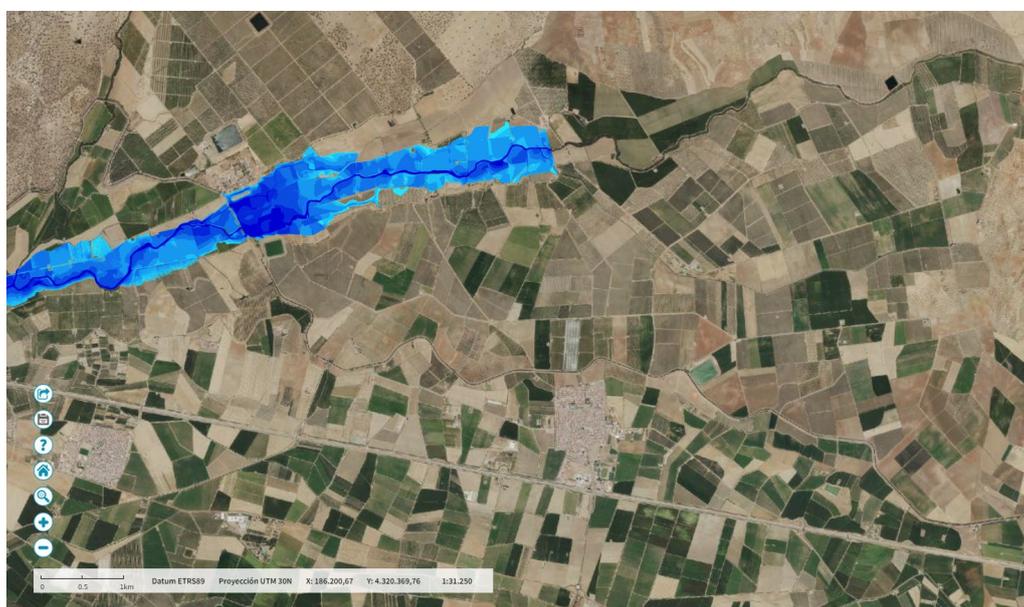


Figura 45. Mapa de peligrosidad de inundación fluvial para la zona de influencia del proyecto. ($T=500$ años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses

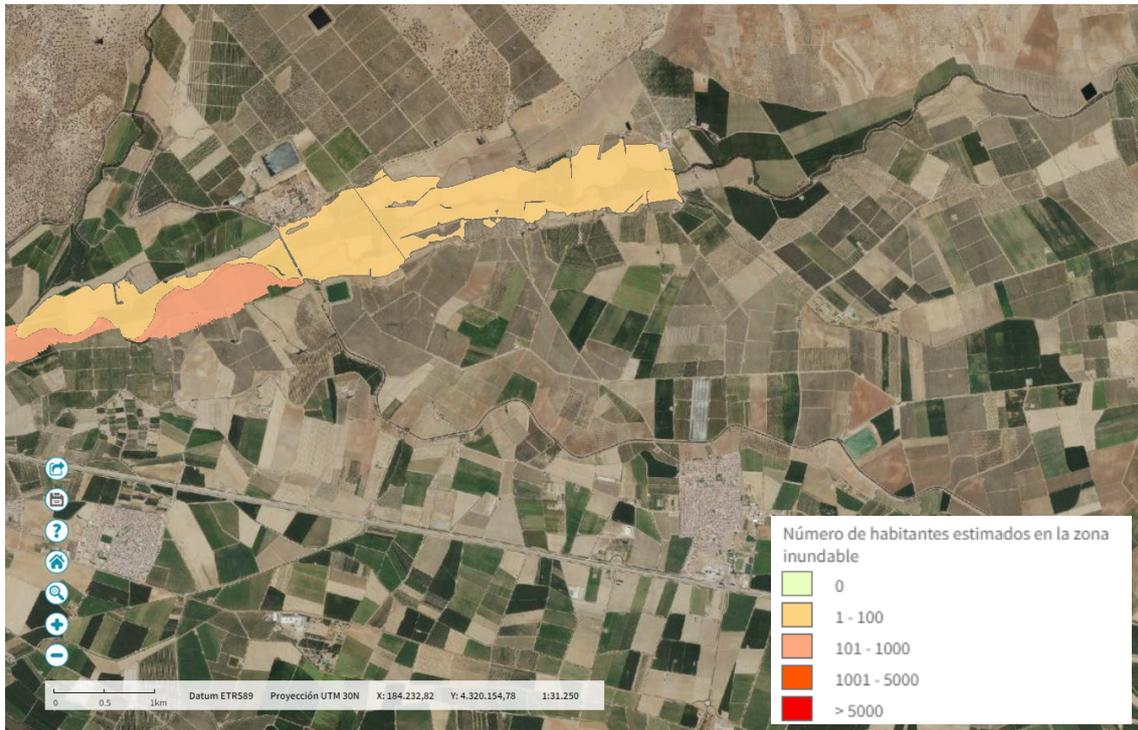


Figura 46. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial a la población para la zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses

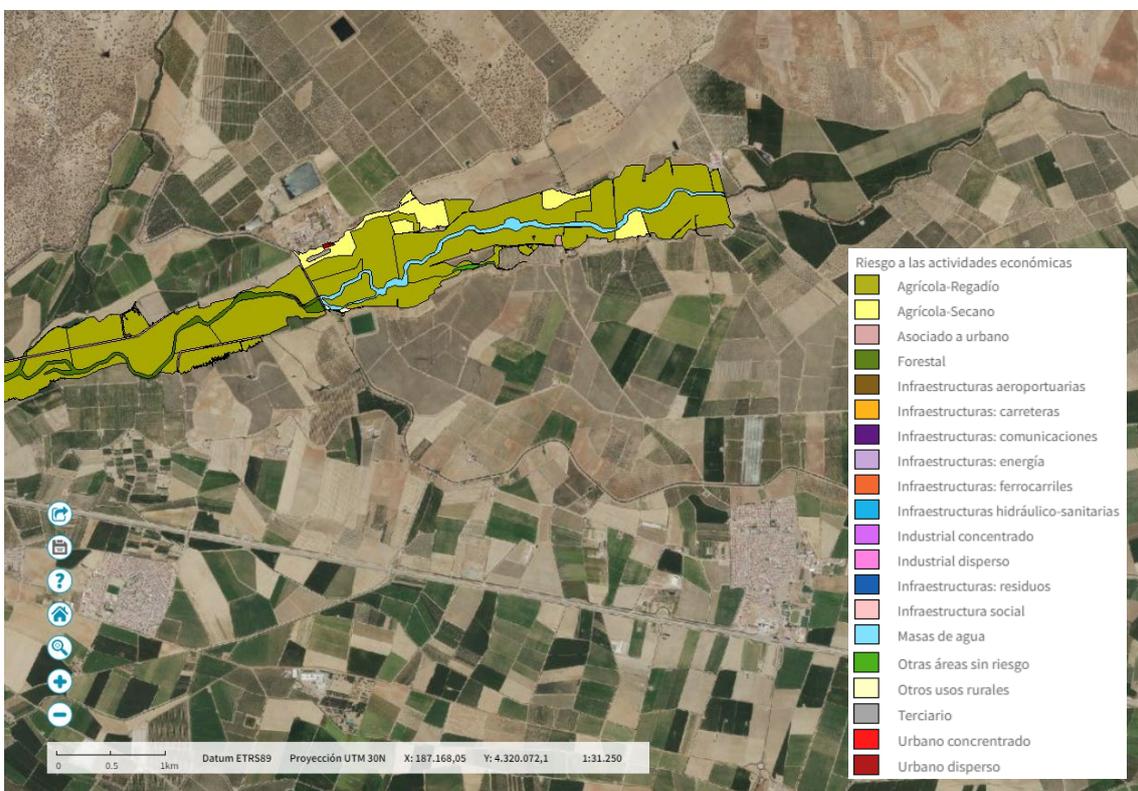


Figura 47. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial a las actividades económicas para zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses

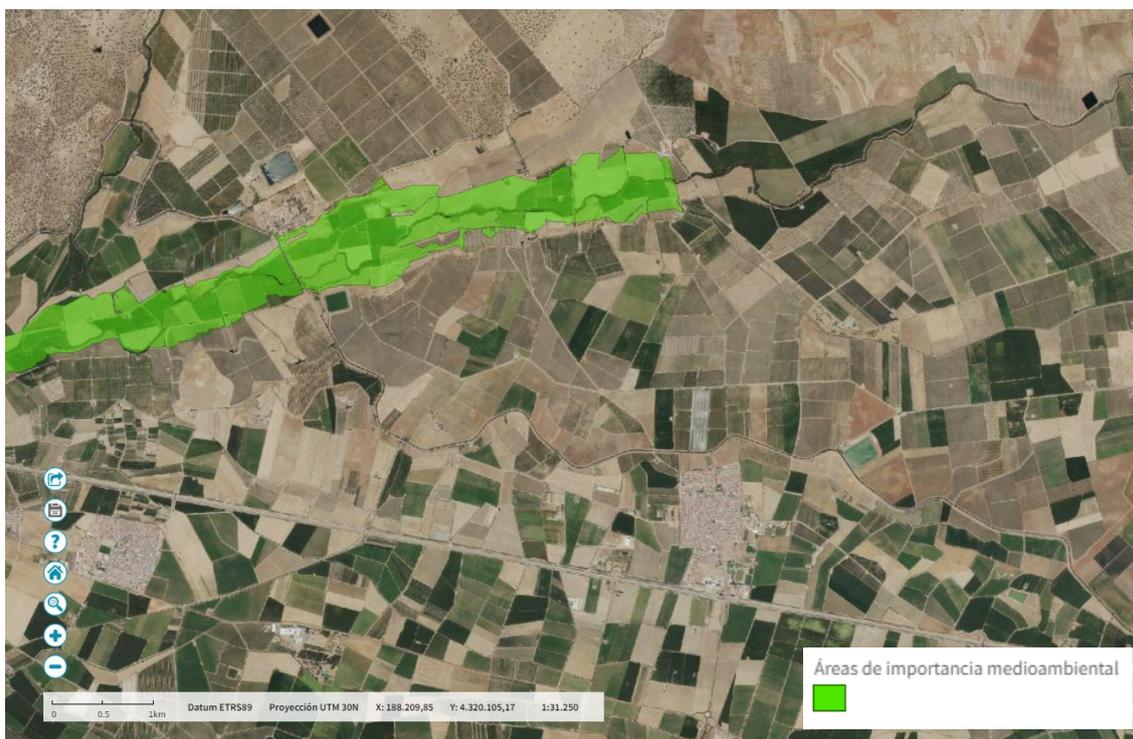


Figura 48. Mapa de riesgo por inundación de origen fluvial en áreas de importancia ambiental para la zona de influencia del proyecto. (T=500 años). Fuente: SNCZI- Inventario de Presas y Embalses

Como se puede observar en las figuras, la zona de estudio no se encuentra en zonas de riesgo de inundación de origen fluvial. Además, cabe destacar la ausencia de cauces relevantes en las proximidades de la zona regable, así como de las instalaciones proyectadas.

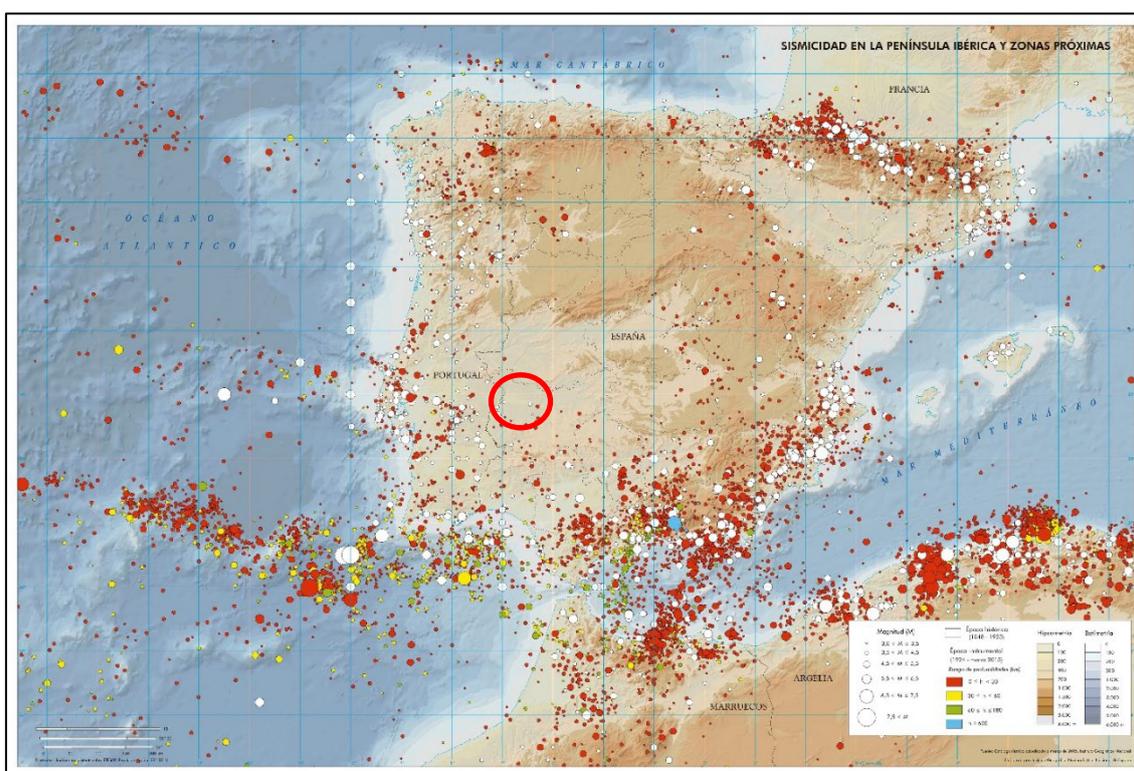
7.2.4 Riesgo por fenómenos sísmicos

La actividad sísmica es un reflejo de la inestabilidad y singularidad geológica de una zona de la corteza terrestre. Esta inestabilidad y singularidad va unida a otros fenómenos geológicos como formación de cordilleras recientes, emisiones volcánicas, manifestaciones termales y presencia de energía geotérmica.

La sismicidad es el conjunto de parámetros que definen totalmente el fenómeno sísmico en el foco, y se representa generalmente mediante distribuciones temporales, espaciales, de tamaño, de energía, etc. El estudio de la distribución espacial de terremotos ha sido uno de los factores más importantes a la hora de establecer la teoría de la tectónica de placas, según la cual la superficie de la litosfera está dividida en placas cuyos bordes coinciden con las zonas sísmicamente activas.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

Los mapas de peligrosidad realizados por el IGN se utilizan en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico a la hora de definir las áreas de aplicación de dicha directriz. Además, el IGN dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.



Se define peligrosidad sísmica en una localización como la probabilidad de que, un determinado parámetro representativo del movimiento del terreno, debido a la ocurrencia de terremotos, sobrepase en dicha localización un cierto valor en un determinado intervalo de tiempo.

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Normalmente la unidad de aceleración utilizada es la intensidad del campo gravitatorio ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

A diferencia de otras medidas que cuantifican terremotos, como la escala Richter o la escala de magnitud de momento, no es una medida de la energía total liberada del terremoto, por lo que no es una medida de magnitud sino de intensidad. Se puede medir con simples acelerómetros y es sencillo correlacionar la aceleración sísmica con la escala de Mercalli.

La aceleración sísmica es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia.

Se considera que una zona es de alta peligrosidad cuando los valores de aceleración se sitúan entre $2,4$ y $4,0 \text{ m/s}^2$, zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre $0,8$ y $2,4 \text{ m/s}^2$, y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que $0,8 \text{ m/s}$.

Identificación de zonas de riesgo sísmico

Con objeto de conocer la peligrosidad sísmica asociada al territorio nacional, en la NCSE-02 se define el mapa de peligrosidad sísmica de la figura adjunta. Dicho mapa suministra, para cada punto del territorio español y expresado en relación al valor de la gravedad g , la aceleración sísmica básica a_b , como un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años; y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

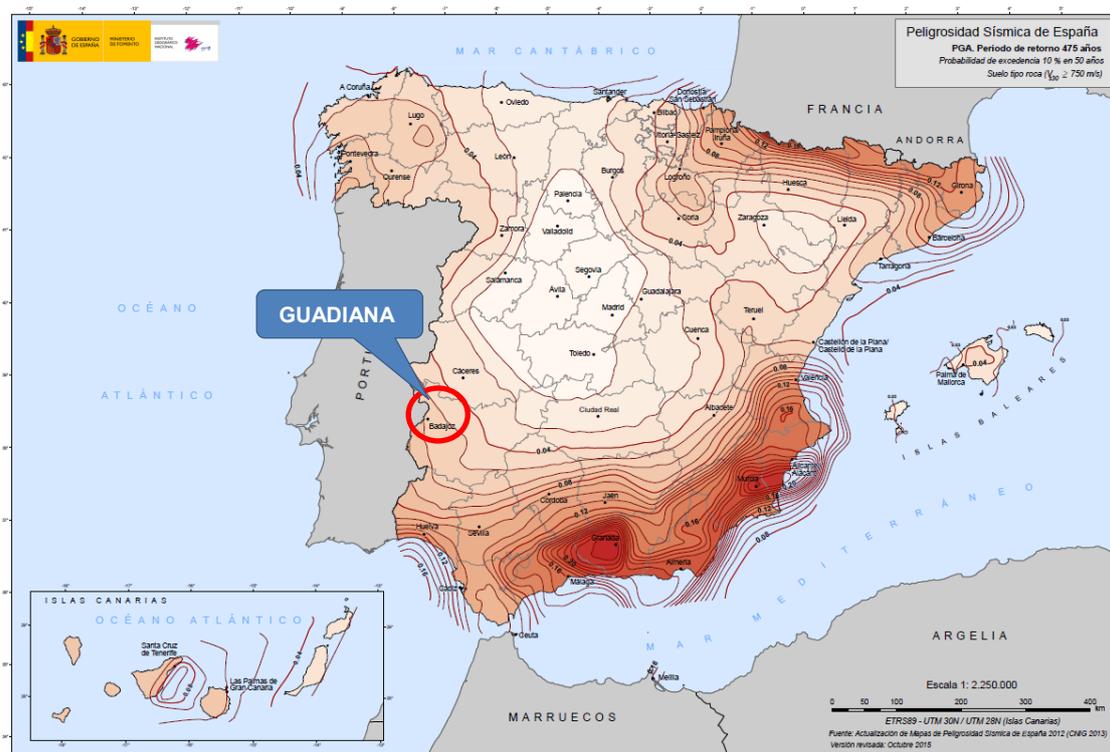


Figura 50. Mapa de peligrosidad sísmica de España en valores de aceleración.

Fuente: IGN

La zona de estudio se enmarca en la franja que se corresponde con una aceleración básica a $0,05$ g, por lo tanto, se trata de una zona de baja peligrosidad sísmica.

Valoración del riesgo

Se puede consultar el visor ZESIS, que es una base de datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia desarrollada para el cálculo de la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de España. Este visor pertenece al Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

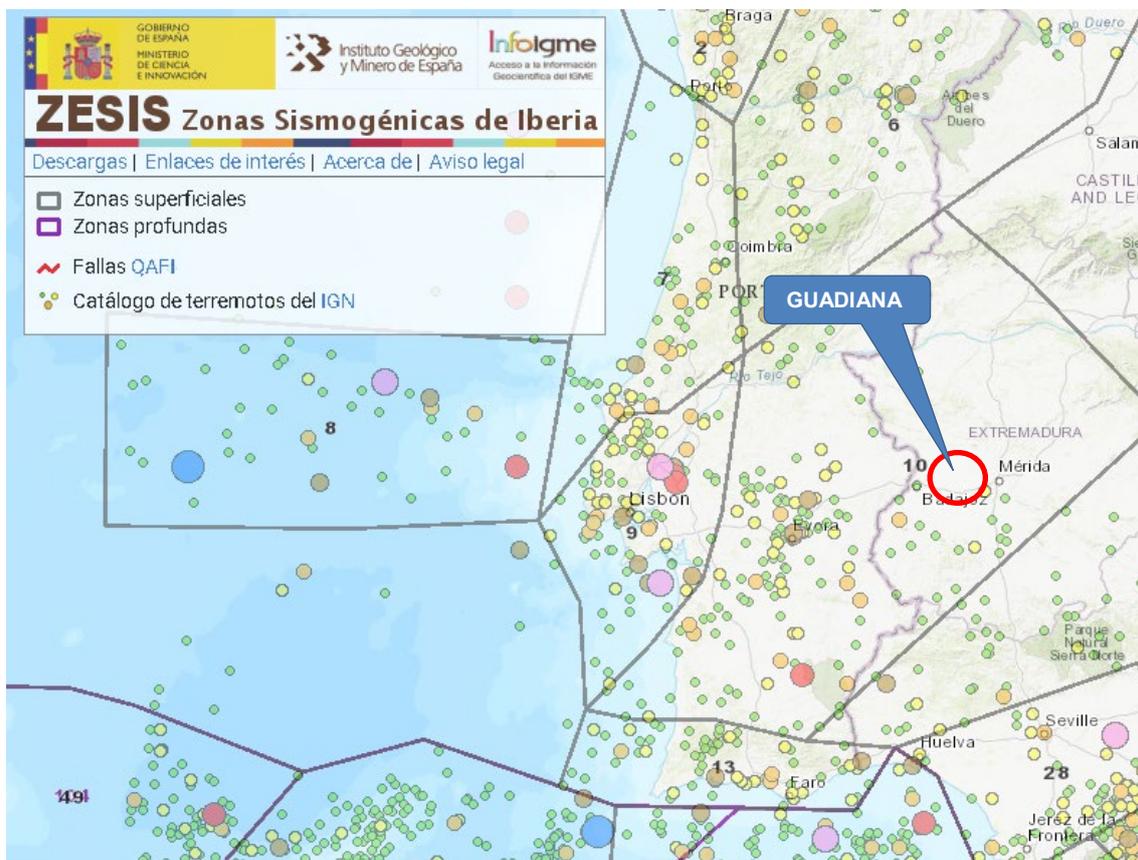


Figura 51. Visor de Zonas Sismogénicas de España.
 Fuente: IGME

Consultando el visor de las zonas sismogénicas de España, la zona de estudio no se encuentra dentro de ninguna zona profunda. Dentro de las zonas superficiales, se encuentra dentro de la zona número 10, la cual se describe a continuación.

| Número de zona | Nombre de zona | Contexto | Peligrosidad relativa |
|----------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| 10 | Macizo ibérico central | Macizo Ibérico | Media |

Características de la sismicidad:

Tamaño de la muestra: Abundante
 Distribución de la muestra: Poco homogénea
 Eventos significativos ($M_w \geq 5,5$ ó $I \geq VII$): 4
 Máxima magnitud registrada: Máxima M_w del catálogo de cálculo IGN-UPM (2013):
 1934/11/12 $M_w=5,7$ $I=III$ San Marco de Ataboeira (Portugal).
 (Portugal).

Comentario: Incluye además los eventos de 1909, 1910 y 1926 de M_w 5,4 e $I=VII$ en Évora y Estremoz (Portugal). **En el tercio NE de la zona no se registra ningún epicentro.**

Parámetros descriptores de la peligrosidad sísmica:

| | |
|---|-------|
| Peligrosidad relativa: | Media |
| Número años para terremoto $M_w \geq 4$: | 3.6 |
| Número años para terremoto $M_w \geq 5$: | 35 |
| Número años para terremoto $M_w \geq 6$: | 354 |
| Número años para terremoto máximo: | 706 |

Puede decirse que se considera que la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es **baja**, ya que se encuentra en una zona de intensidad ligera y peligrosidad relativa media, dando lugar a daños leves y reversibles a corto-medio plazo.

7.3 Incendios forestales

El estudio de vulnerabilidad frente a la posibilidad de incendios forestales se ha realizado utilizando la información contenida en el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura, aprobado por Decreto 86/2006, de 2 de mayo (DOE nº 55 de 11 de mayo de 2006).

El riesgo potencial de incendios forestales se clasifica en cuatro niveles, enumerados del 1 al 4 en orden creciente a su peligrosidad. Cada Término Municipal de la Región se encuadra dentro de uno de los cuatro niveles. El término municipal de Gadiana se encuentra dentro de la zona de riesgo 2 (Bajo).

Por otra parte, el Decreto 260/2014, de 2 de diciembre, por el que se regula la Prevención de los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Extremadura, establece en su artículo 5 la zonificación del territorio en función del riesgo potencial de incendios forestales, indicando que los términos municipales agrupados en función del riesgo potencial de incendios aparecen relacionados en el Anexo I, relativo a las Zonas de Alto Riesgo o de Protección Preferente, quedando delimitadas y aprobadas, indicando asimismo que los terrenos que tengan la consideración de monte y que no estén expresamente detallados en el Anexo I de este Decreto, quedan declarados como Zonas de Riesgo Medio de Incendios.

La zona de ubicación del proyecto se encuentra fuera de las zonas de peligro de incendios.

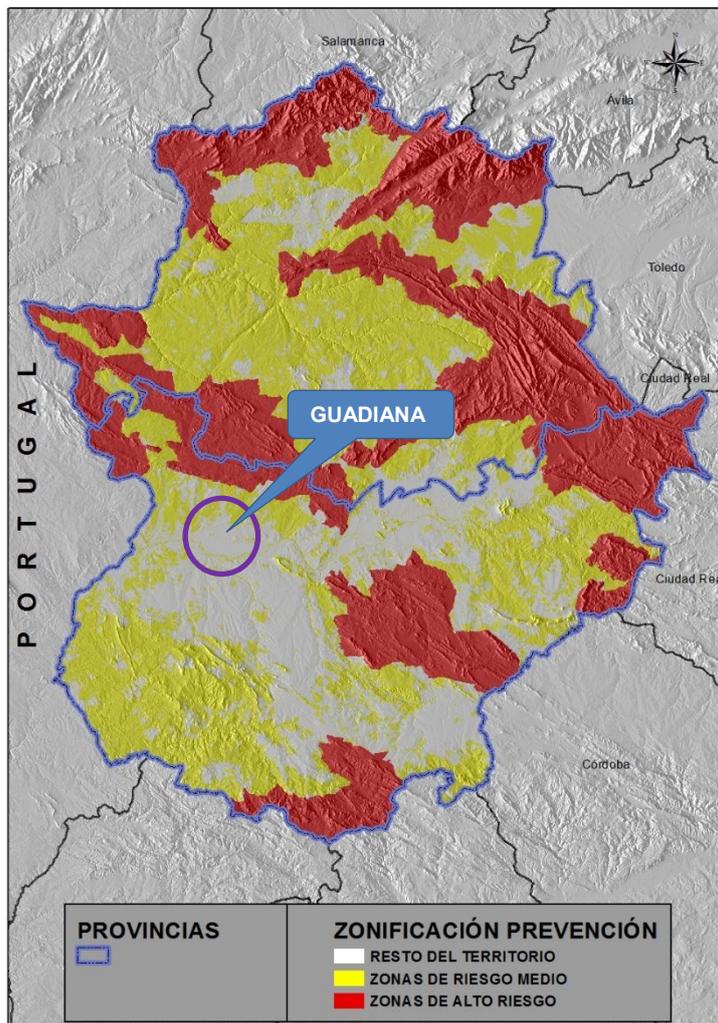


Figura 52. Mapa de delimitación de las zonas de alto riesgo o de protección preferente de Extremadura.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

La zona de implantación del proyecto se corresponde con terrenos de cultivo fundamentalmente con bajo peligro de incendio. En caso de producirse un incendio forestal en la zona, el elemento proyectado de mayor entidad es la estación de bombeo, la cual se ubica junto al resto de edificaciones de la estación elevadora existente.

Por tanto, ya que el proyecto se encuentra en la zona de riesgo bajo, la vulnerabilidad del mismo frente a incendios forestales es baja y no es necesario implantar medidas especiales para su prevención.

7.4 Riesgo de accidentes graves

Para las amenazas internas, o riesgos de tipo tecnológico, se evalúan los sucesos que pueden producirse relacionados con el proyecto, con el fin de detectar si alguno de ellos puede dar lugar a un accidente grave.

7.4.1 Riesgo por vertidos químicos

En función de los posibles residuos a generar por la implantación de la actividad se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con vertidos químicos, tanto durante la fase de construcción, como de explotación. Los volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados en la fase de construcción son mínimos.

7.4.2 Riesgo por incendios y explosiones

Los incendios de las instalaciones de bombeo pueden ser debidos al sobrecalentamiento de cojinetes, fallos en el sistema de lubricación, cortocircuitos o las chispas generadas durante los trabajos de mantenimiento. No obstante, en caso de ocurrir el incendio, éste se limitaría a la sala de máquinas, ya que la carga de fuego en la estación de bombeo es muy baja, además que los materiales de los cerramientos que delimitan el sector de incendio, tienen valores altos de protección frente al fuego. En cuanto al resto de elementos del proyecto, se trata de conducciones de agua soterradas por lo que tanto su exposición como la fragilidad son bajas.

En cuanto a las posibles explosiones, en las inmediaciones del emplazamiento no hay viviendas permanentes ni edificaciones industriales, ni tampoco depósitos de combustibles, almacenes de explosivos o redes de gas. Por tanto, los riesgos de accidente de este tipo se consideran muy bajos.

7.5 Vulnerabilidad del proyecto

Finalmente se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a los factores expuestos valorando el riesgo como bajo, medio, moderado o alto, y determinando para cada caso la necesidad de la puesta en marcha de medidas de adaptación del proyecto.

- **Riesgo de catástrofes:**
- Vulnerabilidad frente a variaciones extremas de temperatura: a través de las proyecciones de los escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), se ha comprobado que existe una clara tendencia al incremento de las temperaturas máximas extremas para la ubicación del

proyecto, pero dada la tipología de las actuaciones del proyecto, se entiende que la vulnerabilidad del proyecto ante este riesgo es **baja**, pues no se verá afectada por el incremento de temperaturas y además mejorará la eficacia de bombeo del agua de riego.

- Vulnerabilidad frente a precipitaciones extremas: respecto al riesgo derivado de precipitaciones extremas, analizado como la cantidad máxima de precipitación en 5 días y la máxima precipitación en 24 horas, se valora la vulnerabilidad como **baja**, pues a la vista de los datos recabados la situación futura que se proyecta en los escenarios no muestra una variación significativa en comparación con la situación actual, por lo que se entiende que la actividad del proyecto no es vulnerable a este factor. Además, cabe destacar que las actuaciones llevadas a cabo en el presente proyecto, se encuentran protegidas por edificaciones (estación de bombeo).
 - Vulnerabilidad frente al riesgo de inundación fluvial: ante la ausencia de cauces relevantes en las proximidades de la zona regable y las instalaciones proyectadas, y el hecho de que la zona de influencia del proyecto quede fuera de las zonas de inundabilidad recogidas en el SNCZI, se puede considerar la vulnerabilidad como **baja**.
 - Vulnerabilidad frente a fenómenos sísmicos: se ha identificado que el valor de aceleración básica a_b se corresponde con un valor de 0,05 g para la zona de estudio, y que se considera de baja peligrosidad sísmica, por lo que también la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos sísmicos es **baja**.
 - Vulnerabilidad frente a incendios forestales: como la ubicación del proyecto se encuentra rodeada de campos de cultivo, sin la presencia de masas boscosas cercanas, se deduce que la vulnerabilidad de la planta frente a incendios forestales es **baja**.
En caso de producirse un incendio forestal en la zona, cabe indicar que el elemento proyectado de mayor entidad es la estación de bombeo, la cual se ubica junto al resto de edificaciones de la estación elevadora. Además, en las proximidades existe una balsa de almacenamiento, que contribuirá a aumentar la red de suministro y acceso al agua para la recarga de los medios aéreos en caso de producirse algún incendio en la zona. En cuanto al resto de elementos del proyecto, se trata de conducciones de agua soterradas por lo que tanto su exposición como su fragilidad son bajas.
- **Riesgo de accidentes graves:**
- Vulnerabilidad frente al riesgo de vertidos químicos: se considera que el riesgo de vertidos químicos se debe únicamente a la posibilidad de que se produzca un accidente.

Durante la fase de obras y las labores de mantenimiento posterior, las medidas preventivas y las buenas prácticas de obra reducen la posibilidad de que se produzcan eventos de este tipo. Por otro lado, durante la fase de explotación del proyecto, dada la naturaleza del mismo, no se prevé la posibilidad de riesgos de este tipo. Por ello se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de este tipo es **baja**.

- Vulnerabilidad frente al riesgo de incendios y explosiones: se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios y explosiones derivados de actuaciones negligentes por parte del personal de obra o de mantenimiento, así como de la generación de conatos de incendios por el uso de maquinaria que puede generar chispas es **baja**, pues durante toda actividad relacionada con el proyecto primarán las conductas de buenas prácticas en obra y se contará con las debidas medidas de prevención de incendios así como de equipos de extinción portátiles incluidos en el equipamiento de los vehículos y maquinarias, reduciendo el riesgo de que se produzca un conato de incendio.

Como conclusión del análisis de vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes del proyecto, y tras haber analizado la vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes es **BAJO**.

7.6 Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados

De acuerdo con el análisis de riesgos realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes es baja. Dada esta baja vulnerabilidad del proyecto, no se identifica ningún riesgo que precise de la implementación de medidas de adaptación específicas o que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista. No obstante, todas las medidas preventivas establecidas en el correspondiente apartado del presente documento están encaminadas a disminuir cualquier riesgo al que pudiera verse sometido el proyecto en cualquiera de sus fases. Entre ellas se encuentran las siguientes medidas:

- Para las variaciones extremas de temperatura y precipitaciones de alta intensidad, se han incluido medidas de protección para los trabajadores. Estas medidas se incluyen en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, que se tendrán en cuenta en el posterior Plan de Seguridad para la ejecución de las obras. Estas medidas son las siguientes:
 - o En caso de previsión de precipitaciones de alta intensidad, se suspenderán los trabajos de excavación y se tomarán las medidas oportunas para minimizar los efectos a la obra y los daños a terceros.

- Como protección colectiva para evitar los riesgos derivados de las elevadas temperaturas, se establece la solución técnica y organizativa consistente en la aplicación en el periodo establecido en el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Badajoz del horario laboral de jornada intensiva.
- Esta se complementará con las protecciones individuales (gafas, viseras, etc.). La empresa contratista deberá tener en cuenta y vigilará para que se sigan los consejos que se relacionan a continuación para prevenir los trastornos por calor:
 - Informar a los trabajadores de la carga de trabajo y el nivel del estrés por calor que tendrán que soportar, así como los riesgos del golpe de calor y nociones de primeros auxilios en relación con los trastornos por calor.
 - Establecer una mayor intensidad de trabajo durante las horas más frías o las menos calientes del día.
 - Limitar o diferir el trabajo si los índices de estrés calóricos se encuentran en zona de alto riesgo.
 - Reducir los periodos de trabajo y aumentar los periodos de descanso.
 - Lo más efectivo contra los daños secundarios al calor es la hidratación: aproximadamente 500 ml. de agua fresca 20 minutos antes del inicio del trabajo y unos 300 ml. cada 20 minutos durante la actividad.
 - Utilizar equipos de al menos dos personas por tarea.
 - Beber más líquidos que los que sólo tomaríamos por el estímulo de la sed.
 - Usar vestidos ligeros con superficie corporal expuesta al aire (siempre que sea posible) para incrementar la evaporación y de color claro para reducir la ganancia de calor radiante.
 - Parar totalmente el trabajo si se dan condiciones extremas.
- En cuanto a los riesgos sísmicos, se siguen las recomendaciones de los estudios geotécnicos, derivadas de la Norma NCSE-02 de 11 de octubre de 2002 (B.O.E. núm. 244). Entre otras reglas de buena práctica constructiva, se siguen las siguientes en lo referente a la cimentación de las instalaciones:
 - Debe evitarse la coexistencia en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos.
 - Es recomendable disponer la cimentación sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.

- Del mismo modo, en el Anejo de Seguridad y Salud del proyecto se establecen las directrices relativas a las medidas en caso de incendio:
 - o Todas las casetas o instalaciones provisionales de obra deberán ubicarse en zona autorizada y libre de riesgos. También dispondrá de un extintor contra incendios para poder sofocar cualquier conato de incendio que se produzca. Los extintores estarán en lugares con acceso libre, señalizados a tal fin y debidamente señalizados.
 - o No se podrán almacenar materiales combustibles en las casetas de personal, oficinas, comedores, etcétera, sino en recintos adecuados a tal fin y debidamente señalizados.
 - o No está permitido hacer fuego en el recinto de obras, salvo en bidones y otros lugares autorizados previamente.
 - o Los almacenes para botellas de oxígeno cumplirán con la normativa vigente, y tendrán indicaciones de "PELIGRO DE EXPLOSIÓN".
 - o Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1 Introducción

Las medidas, articuladas bajo la forma de un documento coordinado, son un conjunto de actividades particulares que se integran en un proyecto para evitar, disminuir o modificar, corregir o compensar aquellos efectos perjudiciales del mismo sobre un espacio de afección.

La modificación o corrección de los impactos definidos en la correspondiente evaluación de impactos puede consistir, bien en una reducción de la intensidad de los mismos, un cambio en la condición del impacto, o bien en la articulación de medidas compensatorias. La reducción de los impactos se conseguirá limitando la intensidad de la acción; el cambio de la condición del impacto se conseguirá favoreciendo los procesos de regeneración natural para disminuir la duración del impacto y restaurando el entorno afectado; y por último la compensación ha de contemplarse cuando se trate de un espacio no recuperable y por tanto se haga necesario, de acuerdo con los principios vigentes en la gestión ambiental, reparar de alguna forma el perjuicio causado.

Pueden ser clasificadas en:

- **Preventivas:** aquellas encaminadas a evitar la aparición del impacto. Suelen adoptarse, como aquí ha ocurrido, en la fase de planificación, incidiendo en particular sobre la localización del emplazamiento para producir la menor afección a los valores ambientales del entorno de implantación. También son aplicables durante la FASE DE CONSTRUCCIÓN de las obras, estableciendo una serie de prevenciones y protecciones sobre aspectos tales como tratamiento de excedentes de excavación, acopios y depósitos, apertura de zanjas y pistas, etc.
Su integración en el documento ambiental es consecuentemente en la dinámica del proyecto, suelen significar de entrada una disminución apreciable de la intensidad del impacto, y, en consecuencia, de la posterior necesidad de adoptar medidas correctoras de mayor coste.
- **Correctoras:** son aquellas diseñadas particular y específicamente para corregir los impactos causados por el proyecto. Tratan así de restituir, siempre que sea posible, los valores ambientales previos a la implantación de la infraestructura.
- **Compensatorias:** son las actuaciones aplicables cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo sobre la especie o el hábitat afectado mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

8.2 Buenas prácticas de obra

En la fase de construcción, como medida preventiva, deberá aplicarse una serie de pautas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales.

Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

Residuos

- Minimización de la generación de residuos y limpieza de los tajos de obra.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO₂, etc.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.

- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.3 Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

Fase de construcción

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la FASE DE CONSTRUCCIÓN del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En el programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA) se han incluido dos cursos que son los siguientes:

➤ **Curso general: *Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA***

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio *Do Not Significant Harm* o DNSH por sus

siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- i)* Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- ii)* Balance de agua en los suelos.
- iii)* Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- iv)* Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- v)* Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- vi)* Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

➤ **Curso específico**

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “**Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos**” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario. Contenidos:

- i)* Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii)* Normativa vigente.
- iii)* Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv)* Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v)* Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- vi)* Casos prácticos a realizar

8.4 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

Las operaciones propias de la construcción del proyecto pueden generar emisiones atmosféricas produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas son **preventivas**, y están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

8.4.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión

Fase de construcción

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

La obra se realizará en otoño-invierno (fuera de la campaña de riegos) y en sitios muy urbanizados (la nueva estación de bombeo se ejecuta en una zona asfaltada). Se realizará algún

riego en la zona del depósito elevado y arquetas de filtros, determinando la periodicidad tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente. En cualquier caso, serán muy pocos riegos los necesarios a valorar.

Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

Otras medidas

- Los caminos de obra serán los empleados para el transporte de los materiales hasta las instalaciones. Se emplearán los caminos existentes en la medida de lo posible.
- Se comprobará que no se apilan materiales finos en zonas desprotegidas del viento.
- Limpieza de los viales de acceso a obra por acumulación de barro.
- Las operaciones de excavación, y de carga y descarga de materiales susceptibles de emitir polvo se realizarán en días con condiciones atmosféricamente favorables (velocidad de viento adecuada) o bien se regarán previamente los materiales y la zona a tratar.

Fase de explotación

No se contemplan nuevas medidas en fase de explotación ya que la implantación de las actuaciones no implica la generación de partículas en suspensión. En caso de operaciones de mantenimiento, se atenderá a las medidas expuestas en el apartado anterior para las obras.

8.4.2 Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Fase de construcción

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos, o de los permisos mensuales u otros que necesiten en regla, asegurando así que los límites de emisión son los indicados por la normativa vigente.
- Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.
- Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.
- Se solicitará a todas las subcontratas un listado con toda la maquinaria que se utiliza en obra. Este listado debe ser comprobado por la empresa encargada de realizar la fase de construcción.
- A la llegada de la maquinaria a obra se comprobará que disponen de todas las indicaciones necesarias y se cumplimentará un registro con la información de cada máquina que incluye: subcontrata, marca, modelo de la máquina, matrícula, el N° de serie, fecha de la última inspección y la fecha con que debe realizar la siguiente.

Fase de explotación

A pesar de que con la implantación de las actuaciones proyectadas no se prevé un aumento de las emisiones de los motores de combustión de la actividad, se seguirán las mismas medidas expuestas para la fase de construcción.

8.4.3 Prevención del ruido

Fase de construcción

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Limitaciones en el horario de trabajo

- Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.
- Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

Control de los niveles acústicos

Fase de explotación

A pesar de que con la implantación de las actuaciones proyectadas no se prevé un aumento de las emisiones sonoras, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Se desempeñarán los eventuales trabajos de mantenimiento en jornada laboral diurna.
- Todos los equipos generadores de ruido serán instalados en el interior de la edificación de la Estación de Bombeo. No se considera necesaria la implantación de medidas correctoras adicionales.
- Todos los equipos emisores de ruido estarán diseñados para limitar las emisiones/inmisiones sonoras, se efectuarán operaciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria para reducir el nivel sonoro en el exterior de la instalación.

8.5 Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

Fase de construcción

- La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambios de aceites, se llevarán a cabo, únicamente, en talleres especializados. En caso de producirse vertidos accidentales de aceites, hormigón u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la capa de suelo afectada y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse, alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental. Esto debe tenerse

especialmente en cuenta en el caso de un posible derrame de gasoil por accidente de algún vehículo o maquinaria de obra.

- Se evitará, en la medida de lo posible, realizar movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan suponer un obstáculo al flujo natural de las aguas superficiales.
- Para el establecimiento de medidas preventivas sobre el control de residuos que pudiera afectar a las masas de agua, se seguirá todo lo establecido en el correspondiente Anejo de Gestión de residuos del proyecto.
- Queda prohibido el vertido de cualquier tipo de sustancia al suelo, en aguas superficiales y en aguas subterráneas.

Fase de explotación

- Durante la fase de funcionamiento no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.
- En el caso de tener que llevar a cabo trabajos de mantenimiento de las infraestructuras descritas anteriormente, se comprobará que la maquinaria que se emplee para dichos trabajos (tractores, retroexcavadoras, etc.) tenga sus correspondientes revisiones y que el mantenimiento se lleve a cabo en talleres homologados.

8.6 Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

8.6.1 Medidas preventivas frente a la compactación del suelo

Fase de construcción

- En todo momento se emplearán los caminos de acceso a las obras para evitar compactar suelo no contemplado en los trabajos de replanteo.

8.6.2 Medidas preventivas frente a la alteración de la calidad del suelo

Fase de construcción

- Se evitará la compactación de suelos en las proximidades de las obras debido a los movimientos de maquinaria pesada.
- No se realizarán viales alternativos para acceder a la zona durante la ejecución de las obras, con el fin de evitar eliminar vegetación y provocar erosión innecesaria.

- La colocación de tuberías se realizará de forma simultánea a la apertura de zanjas, rellenando estas con tierras procedentes de la propia excavación y realizando la operación lo más rápidamente posible, con objeto de evitar la pérdida de las propiedades del suelo.
- Para el establecimiento de medidas preventivas sobre el control de residuos que pudiera afectar a la calidad del suelo, se seguirá todo lo establecido en el correspondiente Anejo de Gestión de residuos del proyecto.

Fase de explotación

- Durante la fase de funcionamiento no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.
- En el caso de tener que llevar a cabo trabajos de mantenimiento de las infraestructuras descritas anteriormente, se comprobará que la maquinaria que se emplee para dichos trabajos (tractores, retroexcavadoras, etc.) tenga sus correspondientes revisiones y que el mantenimiento se lleve a cabo en talleres homologados.

8.6.3 Medidas correctoras frente a la alteración estructural del suelo

Fase de construcción

- La reposición de pavimentos afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras en el tramo correspondiente.
- Una vez finalizadas las obras, se procederá a realizar un laboreo de aquellas superficies que hayan sido afectadas (compactadas) por el paso de maquinaria o por el acopio de materiales o instalación de áreas auxiliares.

8.6.4 Medidas correctoras frente a los procesos erosivos

Fase de explotación

- En los apartados 8.7 y 8.8 del presente documento, relativos a las medidas enfocadas a la vegetación y la fauna, se describen medidas compensatorias consistentes en plantaciones arbustivas, cuya función principal es mejorar la conectividad ecológica, así como favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales. Sin embargo, también cumplirán una importante función secundaria mitigando los efectos de la erosión que se pueden ejercer sobre un suelo que ha sido desbrozado, contribuyendo así a la conservación del suelo hasta que, de forma natural, se reponga la cubierta vegetal de las parcelas ocupadas y caminos de mantenimiento.

8.7 Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

8.7.1 Medidas preventivas frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación

Fase de construcción

- En las superficies no ocupadas por las instalaciones auxiliares, se preservará la capa herbácea, minimizando cualquier tipo de daño en estas zonas.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas, para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación. Se minimizará la superficie a desbrozar a lo estrictamente imprescindible.
- Se aprovecharán los accesos existentes, evitando en lo posible la apertura de otros nuevos. En caso de necesidad, los nuevos accesos se realizarán con la mínima anchura posible, respetando la vegetación existente.
- El riego de caminos para evitar la generación de polvo servirá de igual modo para que no se acumulen partículas sobre la superficie foliar de las plantas de la zona.
- En caso de detectar vegetación de alto valor ecológico, se balizará y avisará al órgano competente.
- Se seguirán las medidas de prevención de incendios estipuladas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

Fase de explotación

- En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se emplearán los caminos existentes, respetando la vegetación presente.
- El control de la vegetación será mecánico y nunca utilizando herbicidas. Para el control mecánico, se definirán las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presentes en la zona, para evitar la afección dichas especies.

8.7.2 Medidas compensatorias frente a las afecciones sobre la flora y la vegetación

Fase de explotación

A continuación se exponen las medidas compensatorias proyectadas a fin de aumentar la sostenibilidad ambiental del proyecto.

- Estructuras vegetales en alineación.

En primer lugar, se ha examinado la pantalla vegetal existente en el perímetro de la estación elevadora y la planta fotovoltaica, habiendo detectado que no se encuentra en las mejores condiciones posibles, por lo que será necesario completarla con especies que atraigan polinizadores y enemigos naturales.



Imagen 5. Vegetación existente

Con la intención de conectar las dos zonas de actuación (estación de bombeo y torre elevadora), se creará una estructura vegetal lineal entre la carretera y las parcelas de cultivo que se encuentran atravesadas por las instalaciones, buscando mejorar el control de la escorrentía y la conectividad hidrológica, a la vez que se aumenta la biodiversidad y se conecta ecológicamente las zonas revegetadas.

Las estructuras vegetales en alineación serán las siguientes:

- Arbustos perennes en alineación: consistirá en la plantación de arbustos en doble línea al tresbolillo, de tal forma que su presencia futura de estas estructuras de vegetación no dificulte la gestión de la actividad agrícola. Las especies a implantar serán lentisco (*Pistacia lentiscus*) y romero (*Salvia rosmarinus*).

Plantación

Los arbustos se dispondrán en marco a tresbolillo con una distancia de 1,5 x 2 m para el lentisco y de 1,5 x 1 m para el romero.

La superficie a plantar será una franja de 300 metros de longitud por 3 metros de anchura (900 m²).

Por tanto, el número de plantas necesarias para su implantación son las siguientes:

Tabla 35. Número de plantas necesarias en alineación

| Especie | Superficie | Densidad | Nº de plantas |
|-----------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|
| Lentisco | 900 | 2,60 m ² /planta | 346 |
| Romero | 900 | 1,30 m ² /planta | 692 |

➤ Estructuras vegetales areales.

En el apartado 8.8 del presente documento, relativo a las medidas enfocadas a la fauna, se describen medidas compensatorias consistentes en plantaciones arbustivas cuya función principal es la de favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales, así como mejorar la habitabilidad de la zona respecto a la fauna que la habita. No obstante, estas estructuras vegetales también suponen una mejora en la abundancia y diversidad de las especies vegetales presentes en la zona.

8.8 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

8.8.1 Medidas preventivas frente a las afecciones sobre la fauna

Fase de construcción

- Se realizarán las actuaciones especialmente molestas para la fauna en épocas del año fuera de los períodos más sensibles de las especies de fauna de la zona (período de cría y reproducción).
- La ejecución de las obras de desbroce y eliminación de la vegetación se condicionará a la salvaguarda del periodo de reproducción de la fauna nidificante en suelo.
- Se moderará la velocidad de los vehículos por los caminos existentes, controlando que no superen los 20 km/h, reduciendo el riesgo de muerte o lesión por atropello o choque, siendo de obligado cumplimiento las normas de circulación vigentes para cada tipo de vial empleado.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para impedir atropellos de la fauna a consecuencia de posibles deslumbramientos por los vehículos de la obra.
- La zona de trabajo ocupará la superficie mínima posible y se señalizará convenientemente en todo su perímetro. Fuera de esta área no se permitirá la ejecución de ningún tipo de obra, el paso de maquinaria, ni el depósito de materiales o residuos de ningún tipo.

- Se evitará el paso de maquinaria pesada y vehículos fuera de los accesos y caminos existentes. En aquellas zonas donde el paso de maquinaria no tenga una zona definida, se procederá a señalizar la misma, de forma que el paso se produzca siempre por el mismo lugar. En caso de tener que cruzar o activar cerca de cursos de agua se optará por adecuar la actividad de obra durante las épocas más favorables con la intención de afectar lo menos posible a la fauna de la zona.
- En caso de presencia fauna con algún grado de amenaza o protección, se procederá a su identificación y salvaguarda. Esto se realizará en coordinación con el Órgano Competente.
- En el caso de que se realice el paso de maquinaria o actividades constructivas durante la época de reproducción de especies amenazadas que se encuentren próximas a la zona de trabajo, será necesario contactar con el Órgano Competente para balizar la zona y tomar las medidas correspondientes.

Fase de explotación

- En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se evitará intervenir durante las épocas de reproducción y, si es indispensable, se determinará la potencial afección a la fauna presente, se contactará con la Administración para la coordinación de los trabajos si se determina que puede causar un efecto significativo.

8.8.2 Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna

Fase de explotación

A continuación, se exponen las medidas compensatorias proyectadas.

- Estructuras vegetales en alineación.
En el apartado 8.7 del presente documento, relativo a las medidas enfocadas a la vegetación, se describen medidas compensatorias consistentes en plantaciones arbustivas cuya función principal es la de mejorar la conectividad ecológica entre las estructuras vegetales preexistentes y proyectadas. No obstante, estas estructuras vegetales también favorecerán la presencia de polinizadores y enemigos naturales, así como mejorar la habitabilidad de la zona respecto a la fauna que la habita, especialmente la avifauna representativa de la IBA que engloba la ubicación del proyecto.
- Estructuras vegetales areales.
Junto al depósito elevado se creará una estructura vegetal formando una especie de bosque en superficie, ya que la vegetación natural de la zona ha quedado muy reducida. Con ello, se favorecerá la presencia de polinizadores y enemigos naturales, aumentando la diversidad de invertebrados y constituyendo un refugio de fauna auxiliar

para los cultivos. Además, representará una fuente de cobijo y alimento para multitud de especies animales que habitan la zona, especialmente la avifauna representativa de la IBA que engloba la ubicación del proyecto.

Plantación

Para esta actuación se escogerán especies arbustivas de diferente porte que atraigan polinizadores y enemigos naturales. Las especies a implantar serán lentisco (*Pistacia lentiscus*) y Romero (*Salvia rosmarinus*).



Imagen 6. Vegetación junto al depósito elevado

Al ser una superficie ovalada, los arbustos se dispondrán en hileras concéntricas con marco a tresbolillo con una distancia de 1,5 x 2 m para el lentisco y 1,5 x 1 m para el romero. Se dejarán vacíos los espacios correspondientes a los accesos a la puerta del depósito elevado y las demás instalaciones preexistentes y proyectadas para asegurar su correcto mantenimiento.

La superficie a plantar será unos 250 m².

Por tanto, el número de plantas necesarias para su implantación son las siguientes:

Tabla 36. Número de plantas necesarias areales

| Especie | Superficie | Densidad | Nº de plantas |
|----------|------------|-----------------------------|---------------|
| Lentisco | 250 | 2,60 m ² /planta | 96 |
| Romero | 250 | 1,30 m ² /planta | 192 |

- Incremento de la disponibilidad de espacios para nidificación de las aves.

Se instalarán cajas nido para aves y refugios para murciélagos, tanto en la estación elevadora como en la torre de elevación. Con esta actuación se quiere incrementar las poblaciones de animales beneficiosos, fundamentalmente por su labor de control de plagas de insectos. Este servicio ecosistémico contribuye a aumentar las producciones y su calidad, reduciendo la necesidad de pesticidas.

Los nidos se instalarán en las paredes de los edificios existentes para las instalaciones de riego, siendo específicos para las siguientes especies de la zona:

- Vencejo común (*Apus apus*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Avión Común (*Delinchon urbicum*)
- Murciélago (varias especies)



Imagen 7. Caja nido para vencejos



Imagen 8. Caja nido para murciélagos

Caja nido tipo vencejo. Características y colocación

Se instalarán 8 unidades (5 ud. en la estación elevadora y 3 ud. en el depósito elevado), construidas con madera sostenible. Tiene frontal abatible para su inspección y limpieza. Las maderas se unen con tirafondos para que tengan mayor consistencia y durabilidad. Están dispuestas de colgadores de acero inoxidable para su colocación en la pared.

Se colocarán a una altura superior a los 10 m, siempre en orientación Norte, huyendo de la radiación solar directa. Si es posible, las cajas deben instalarse preferiblemente bajo vigas, cornisas o tejados, de modo que no se mojen si llueve, lo que alargará mucho su vida útil. Es preferible instalarlas en pequeños grupos antes que solitarias debido a las costumbres coloniales de los vencejos.

Caja nido tipo murciélago. Características y colocación

Se instalarán 4 unidades (2 ud. en la estación elevadora y 2 ud. en el depósito elevado), construidas con madera sostenible. Tiene frontal abatible para su inspección y limpieza. Las maderas se unen con tirafondos para que tengan mayor consistencia y durabilidad. Están dispuestas de colgadores de acero inoxidable para su colocación en la pared.

Se recomienda colocar en la pared del depósito elevado y estación de bombeo. Colocar de 3 a 5 m de altura, orientada hacia el norte, evitando que durante el día les dé el sol.

Con el fin de analizar los mejores emplazamientos para la ubicación de las cajas nido, se realizará un estudio previo en la zona (se describe en el Plan de Vigilancia Ambiental).

8.9 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

La mayoría de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares.

8.9.1 Medidas preventivas frente a la alteración del paisaje

Fase de construcción

- Las zanjas que se ejecuten durante la fase de obras deberán enterrarse a la mayor brevedad, procediendo al completo extendido de los materiales provenientes de la excavación y minimizando el impacto visual debido a las obras.
- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares o vertederos se localizarán en las zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará un mantenimiento óptimo del estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente de máquinas, señales, luces y cerramientos, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza de la zona de obras, maquinaria y vehículos.
- Con el fin de reducir el impacto paisajístico en la fase de construcción, se retirarán periódicamente los residuos y materiales sobrantes durante las obras.
- Una vez terminada la obra se realizará un acondicionamiento general de toda el área afectada. Se recuperarán las superficies afectadas por las obras que después de la finalización se queden sin uso.
- La limpieza y mantenimiento de los tajos consiste en la retirada de los residuos que se van generando a medida que se desarrollan los trabajos. En la medida de lo posible se tendrán disponibles en el tajo solo aquellos materiales que se vayan a usar, eliminando los materiales innecesarios y clasificando las herramientas y los materiales útiles en las zonas más adecuadas.

Fase de construcción

- Los acabados de las diferentes infraestructuras existentes deberán integrarse en la medida de lo posible con el entorno, evitando reflejos o brillos metálicos. Para ello se utilizan cerramientos prefabricados de hormigón, cubierta de chapa prelacada y carpintería metálica con acabados mate y colores que integran las construcciones en su entorno.

8.9.2 Medidas correctoras frente a la alteración del paisaje

Fase de explotación

- Las estructuras vegetales descritas en los apartados 8.7 y 8.8 del presente documento tienen, a su vez, la función de integrar paisajística y ecológicamente las instalaciones proyectadas en su entorno, proporcionando una pantalla visual compuesta por especies autóctonas que mitigue el impacto visual generado por la presencia de las instalaciones.

- Se llevará a cabo un correcto mantenimiento de las infraestructuras de la comunidad, así como la limpieza periódica de dichas infraestructuras.

8.10 Medidas para el control de los efectos sobre la Red Natura 2000

No será necesario tomar medidas adicionales ya que no se afecta a los espacios que forman parte de la Red Natura 2000.

8.11 Medidas para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos

8.11.1 Medidas preventivas para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos

Se tendrán en cuenta las medidas expuestas para el control de los efectos sobre la fauna para prevenir afecciones a las especies representativas de la zona de importancia para las aves (IBA) "Lácara – Morante".

8.11.2 Medidas compensatorias de mejora sobre otros espacios protegidos

Se han tenido en cuenta medidas compensatorias con el fin de aumentar la biodiversidad en la zona de importancia para las aves (IBA) "Lácara – Morante".

Aprovechando que existen edificaciones que componen la estación elevadora E-1 y el depósito elevado, se han previsto las actuaciones citadas en el apartado 8.8 de medidas para el control de los efectos sobre la fauna, que en este caso tienen efectos positivos directos sobre las poblaciones de aves. Por una parte, se instalarán cajas nido para aves beneficiosas para el control de plagas, tales como el vencejo común (*Apus apus*), golondrina común (*Hirundo rupestris*) y avión Común (*Delinchon urbicum*). Por otra parte, se crearán nuevos espacios vegetales con especies arbustivas que favorecen la habitabilidad gran multitud de especies aviares, como currucas, mirlos y otros paseriformes.

8.12 Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

8.12.1 Medidas correctoras para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

Fase de construcción

Como se indica en el informe sectorial emitido por el Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos de la Junta de Extremadura, de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado,

se impone la siguiente medida correctora, contemplada en el art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

“Si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura”.

Fase de explotación

No será necesario implantar medidas de control puesto que no existen afecciones, no obstante, se seguirán las mismas medidas expuestas para la fase de construcción para los trabajos de explotación y mantenimiento.

8.13 Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

Fase de construcción

- Para potenciar el impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona siempre que sea posible.

Fase de explotación

- Para potenciar el impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona y empresas locales siempre que sea posible.

8.14 Medidas para el control de residuos

8.14.1 Medidas preventivas para control de residuos

Fase de construcción

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, según el artículo 8 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, asegurando que los residuos destinados a operaciones de valorización o eliminación reciban un tratamiento adecuado y contribuir así a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se establecen las siguientes medidas aplicables:

- Los residuos asimilables a urbanos o los residuos sólidos urbanos (RSU) se generan por la presencia del personal adscrito a la obra en los campamentos de obra. Los RSU comprenden residuos de envases, oficinas, comedores, etc. y en general, todos aquellos envases y embalajes (metal, madera, cartón, papel, plástico) de los suministros para la obra. Se almacenarán y gestionarán de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente. La gestión de los residuos sólidos urbanos comprende las fases de selección en origen, recogida, transporte y tratamiento. Es una gestión de competencia municipal y se ejerce de forma directa o indirecta por un gestor autorizado, por lo que los contratistas deberán concertar la forma y lugares de presentación de los residuos con los gestores autorizados.
- Los residuos no peligrosos serán separados según su naturaleza (plástico, cartón, madera) para proceder a su reciclaje y valoración en una planta especialista en tratamientos de residuos de la construcción.
- Los residuos peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado para su tratamiento, tal y como se indica en el plan de gestión de residuos. Respecto a otros residuos no peligrosos, como pueden ser los restos de material sobrante (tubería, goma, etc.), deberá ser convenientemente retirado y convenientemente gestionado.
- En ningún caso se abandonará junto a las obras ningún tipo de residuo, sobre todo, aquellos que pudieran ser dispersados por el viento.
- Los materiales de excavación de zanjas serán reutilizados en su totalidad con la finalidad de rellenar las zanjas excavadas para la colocación de la tubería con las mismas tierras excavadas y compactadas in-situ, los sobrantes se extenderán en las parcelas aledañas.
- Se destinarán unas zonas provisionales de acopio determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo a las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimientos de tierra para posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

Fase de explotación

- No se estima que se produzcan residuos peligrosos en el funcionamiento normal de las instalaciones de riego. No obstante, cualquier resto de material sobrante en las reparaciones, como puede ser un resto de tubería, goma, etc., deberá ser convenientemente retirado y convenientemente gestionado. Así mismo, en caso de generarse filtros de aceite, materiales absorbentes, trapos de limpieza o ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas, serán gestionados a través de un gestor autorizado.

8.14.2 Medidas correctoras en la puesta en marcha de la obra

- En el caso de que existan sobrantes de hormigón, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea factible para esos usos, como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc. El resto sobrante se depositará en un contenedor adecuadamente para su gestión como residuo.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos, siguiendo las indicaciones establecidas por el fabricante.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos innecesaria de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalados.
- Respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados y después de usarlos, se guardarán inmediatamente. Los residuos principales del embalaje son el plástico, madera (palés) y papel y cartón que se separarán en sus contenedores adecuados de acuerdo a lo establecido en el anejo de gestión de residuos.

8.15 Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

8.15.1 Medidas preventivas frente a las emisiones de gases de efecto invernadero

- Las emisiones de la maquinaria empleada se corresponderán con las fichas técnicas de cada una de ellas, y contarán con los correspondientes certificados de homologación para poder ser empleadas.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1 *Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental*

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo anterior y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente Documento Ambiental.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

9.1.1 Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR

Según se establece en el Anexo III del *Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:*

El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de mallas en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.

9.2 *Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental*

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, tanto en la franja emergida como sumergida, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías.
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

9.3 Seguimiento y control

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor debe definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. Se designará un técnico de vigilancia ambiental de las obras.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - o Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - o Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - o Ejecución del PVA
 - o Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - o Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - o Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - o Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto ambiental o documento ambiental e informe ambiental en su caso
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así

asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

9.4 *Actividades específicas de seguimiento ambiental*

A continuación, se definen aquellos procesos de seguimiento y control que serán llevados a cabo en el marco del Plan de vigilancia ambiental. Se caracterizan asimismo los sistemas de medida y control para cada uno de los parámetros a analizar, y se establecen los umbrales máximos que no deben sobrepasarse.

9.4.1 Fase de planificación de la obra

9.4.1.1 Seguimiento de planificación de obra

CONTROL SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE OBRA

OBJETIVO

Minimizar la superficie afectada por las obras y sus instalaciones auxiliares.

Asegurar la mínima afección al medio que rodea el área afectada directa e indirectamente por el proyecto.

ACTUACIONES

- Se realizarán reuniones antes, durante y a la finalización de la obra, donde se informará a los trabajadores de las normas y recomendaciones ambientales contenidas en el Documento Ambiental, en el Informe Ambiental y en el Programa de Seguimiento Ambiental en la fase de construcción, de tal manera que todo el personal tiene conocimiento de las actividades que debe realizar en cuanto a protección del medio ambiente se refiere.
- El balizamiento de una obra es una actuación preventiva fundamental para la integridad de múltiples aspectos del medio (vegetación, fauna, suelo...) que permite minimizar la superficie afectada por las obras, siempre que se ejecute con carácter previo al inicio de cualquier actividad y se realice el mantenimiento del mismo. Para conseguirlo se verificará:
 - Que, como mínimo, delimita la zona destinada a las instalaciones auxiliares y los caminos de acceso.
 - El estado adecuado de los elementos que lo conforman mediante controles periódicos (mensuales) a lo largo de todo el desarrollo de las obras.
- Hay que asegurar que el movimiento de la maquinaria se limita a las zonas balizadas. Los controles sobre el estado del balizamiento deben efectuarse de forma más o menos continuada durante las visitas a las obras, al menos una vez por semana. No deben admitirse daños que supongan una discontinuidad en el balizamiento de distancias superiores a los 10 metros, debiéndose proceder en estos casos a la reparación o restitución de los elementos dañados.
- Supervisión del proceso de obra, se debe controlar a pie de obra que esta discurre según lo establecido. Este es un aspecto clave que condiciona la magnitud y la importancia y, por lo tanto, la valoración de muchos de los impactos identificados. Por esta razón, la correcta aplicación de los criterios medioambientales en la fase de replanteo y marcado de la obra sobre el terreno supone la mejor oportunidad para minimizar o evitar buena parte de los efectos ambientales derivados del proyecto.
- Se verificará la adecuación de la localización de las obras a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleve afecciones mayores de las previstas en el proyecto.
- Localizar correctamente las instalaciones auxiliares con la finalidad de que no se desarrollen estas actividades en otras zonas.
- Comprobar que se cumplen los requisitos legales asociados a los aspectos ambientales y que han sido comunicados al personal: permisos, licencias y autorizaciones.

VALOR UMBRAL

No se considerarán excepciones. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a

| |
|--|
| <p>mayores superficies de las necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.</p> <p>Para el balizamiento y delimitación de la obra, menos del 80% de la longitud total de la obra correctamente señalizada.</p> |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Inspecciones semanales durante el replanteo, así como de forma quincenal durante el desarrollo de la obra.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.</p> <p>Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal que ejecute las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso.</p> <p>Se informará al personal de la obra de las delimitaciones existentes y la obligatoriedad de utilización de las zonas habilitadas para las acciones descritas.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

9.4.1.2 Informes

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, proponiéndose los siguientes informes:

- **Informe paralelo al Acta de Replanteo.** En este informe se recogerán 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 del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales.
- **Informe paralelo al Acta de Recepción.** En este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras.
- **Informes ordinarios.** Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. Dependiendo de los impactos previstos y de los valores

naturales de la zona, se determinará su periodicidad, que podrá ser mensual, trimestral o semestral.

- **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. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

Contenido de los informes

Los informes, incluirán solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe.

En los informes se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de fichas exigidos cumplimentados.

Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

El informe final de la fase de construcción será un resumen de todos los informes ordinarios y extraordinarios, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento, unas conclusiones.

9.4.2 Fase de construcción

9.4.2.1 Seguimiento de la calidad atmosférica

CONTROL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTAMINACIÓN POR PARTÍCULAS Y GASES

OBJETIVO

Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, de los usuarios y de viviendas y edificios cercanos, así como proteger las condiciones naturales del entorno. Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de partículas y gas generados por la propia actividad.

Controlar que la maquinaria que interviene en la obra se encuentra en buen estado de mantenimiento y que ha superado los correspondientes controles técnicos reglamentarios exigidos, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas de partículas contaminantes.

ACTUACIONES

- Se verificará que se aplican los riegos de viales con la frecuencia necesaria para minimizar el polvo generado por el tráfico de vehículos. Se comprobará que se cubre con lonas el material transportado susceptible de generar polvo.

- El control se efectuará de manera más o menos continuada en épocas secas durante las visitas a las obras, sin aceptar niveles de polvo en la atmósfera o depositados sobre la vegetación próxima fácilmente detectables por simple percepción visual.
- Se realizarán controles periódicos que ayuden a controlar que las medidas establecidas son suficientes para mantener una buena calidad del aire. Las medidas se realizarán tanto de la calidad del aire en general (control de inmisión y de emisión) como medidas higiénicas en polvo respirable (los controles que puedan afectar a los trabajadores se realizarán de acuerdo con lo que establece el Plan de Seguridad y Salud Laboral). Se recogerán datos de las concentraciones de: SO₂ (norma UNE-EN 14212:2013), NO_x (norma UNE-EN 14211:2013), PM 2,5 y PM 10 (norma UNE-EN 12341:2015).

Los equipos y métodos de referencia para realizar las medidas son los que describe el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE núm. 25 de 29/01/2011) y posteriores modificaciones.
- Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características.
- Se controlará que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumple con los requisitos legales respecto a emisiones y control de las mismas.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Las mediciones se realizarán cuando las condiciones técnicas y ambientales lo requieran.

Las inspecciones visuales serán semanales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad.

En el caso de la maquinaria utilizada, se realizarán las inspecciones al inicio de su utilización y cada vez que se utilice una nueva máquina (tanto propia como alquilada o subcontratada).

VALOR UMBRAL

En todas las mediciones los niveles deben encontrarse por debajo de los umbrales legales. Los umbrales serán los recogidos en la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, y sus modificaciones (RD 678/2014 y RD 39/2017).

Umbrales máximos definidos en la normativa de control de emisiones a la atmósfera (para partículas sedimentables y para partículas en suspensión). Se tomará como escala de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores que se definan.

Existencia de la certificación emitida por una entidad de inspección autorizada en la que se indique que el vehículo o máquina ha superado las pruebas pertinentes y sus niveles de emisión están dentro de los límites legalmente establecidos.

No deberá considerarse admisible la presencia de nubes de polvo y acumulación de partículas. No se considerará aceptable cualquier situación en contra de lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.

Presentación del correspondiente certificado que acredite que la maquinaria ha pasado con éxito la ITV.

Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

En caso de considerarse necesario, someter los equipos a una inspección técnica por una entidad acreditada y, en su caso, realizar las reparaciones oportunas para conseguir que los niveles de emisión queden dentro de los valores permitidos. Si es necesario, se sustituirá la maquinaria por aquella que haya superado las inspecciones correspondientes.

Para evitar la excesiva acumulación de polvo en la vegetación arbustiva y/o arbórea, detectada mediante observación directa, se incrementará la humectación en superficies polvorosas. El diario de obra deberá informar sobre las fechas en las que se ha humectado la superficie.

Retirada de la maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas. Asimismo, se adjuntarán a estos informes los certificados.

EQUIPO NECESARIO

Equipo de seguimiento ambiental.

CONTROL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTAMINACIÓN POR RUIDO

OBJETIVO

Minimizar las molestias por ruido del entorno. Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre niveles de ruido para la maquinaria utilizada.

ACTUACIONES

- Protección de la calidad del aire de actuaciones generadoras de ruido. Tiene por objeto la verificación de la correcta aplicación de las medidas preventivas definidas en el proyecto. Se vigilará el cumplimiento del horario establecido para la ejecución de actividades productoras de ruido.
- Se realizará un informe, si se considera necesario, con los siguientes datos: nivel de ruido en Leq dB(A); duración del ruido; condiciones de funcionamiento de la fuente de ruido y condiciones atmosféricas; periodos del día en los que se produce ruido y hora a la que se han realizado las mediciones; medida del nivel del ruido de fondo; características técnicas de los equipos de medida.
- Asimismo, el responsable ambiental de la obra deberá comprobar que los vehículos y maquinaria utilizada en la obra disponen del certificado de la Inspección Técnica de Vehículos en regla.

- Se verificará que la maquinaria de obra cumple con lo dispuesto en el RD 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.
- Realización de control de niveles acústicos de maquinaria mediante la identificación del tipo de máquina, así como el campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. Para ello se realizarán mediciones in situ con un sonómetro, reemplazando la maquinaria por otra de similares características y que cumpla los niveles establecidos.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Los niveles de ruido se medirán cuando las particularidades específicas de las operaciones que desarrollen los diferentes equipos hacen, de acuerdo con la legislación vigente, necesarios estos controles.

VALOR UMBRAL

El indicador utilizado será el nivel equivalente diurno (NED) que se refiere al Leq medio entre las 8:00 i las 20:00 horas. En todas las mediciones los resultados deberán encontrarse por debajo de los límites legales. La Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, en el anexo I, expone los indicadores de ruido y los métodos de evaluación de estos indicadores.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

Si se detectara 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 dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.

EQUIPO NECESARIO

Personal y material especializado.

9.4.2.2 Seguimiento de las masas de agua
CONTROL SOBRE LA AFECCIÓN A LOS RECURSOS HÍDRICOS
OBJETIVO

Asegurar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

ACTUACIONES

- Protección durante la ejecución de las obras ante productos residuales como aceites, envases vacíos de metal o plástico contaminados, absorbentes contaminados

| |
|---|
| <p>(trapos...), etc., considerados potencialmente contaminantes del suelo y de las aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los potenciales focos de contaminación son el parque de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), los lugares de almacenamiento y acopio temporal de sustancias peligrosas como las pinturas y los caminos de acceso (derrames de los vehículos de transporte). - No se permite la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos u otras sustancias contaminantes. Si se detectan, se procederá a la retirada de los suelos contaminados, utilizando las técnicas adecuadas de gestión de residuos, y entregándolos a un transportista y gestor de residuos autorizado y acreditado. - Para evitar la contaminación subterránea se velará porque se cumpla todo lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto. - Se comprobará que la superficie destinada a instalaciones auxiliares para el aparcamiento y mantenimiento puntual de la maquinaria (lavado de vehículos) cuenta con la impermeabilización necesaria y con la dotación de una zanja perimetral para la recogida de aguas, además de una balsa de decantación para aceites y grasas. |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>No se superarán los límites establecidos por la normativa vigente.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas.</p> |
| <p>EQUIPO NECESARIO</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

9.4.2.3 *Seguimiento de la calidad del suelo*

| |
|---|
| <p>CONTROL DE LA ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS</p> |
| <p>OBJETIVO</p> <p>Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras (subsuelos, gradeos, etc.).</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <p>Si se crean zonas auxiliares de acopio, etc. se comprobará la ejecución de labores de</p> |

descompactación del suelo en los lugares que así lo requieran. Para ello se realizarán inspecciones visuales, midiendo con cinta la profundidad de la labor y verificando el correcto acabado.

LUGAR DE INSPECCIÓN

El control de la descompactación de suelos se realizará en los lugares donde esté prevista la actuación del proyecto.

VALOR UMBRAL

Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor; profundidad; y acabado de las superficies descompactadas. El umbral vendrá dado por el "Método del tacón".

CALENDARIO/FRECUENCIA

De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose quincenalmente.

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 esta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

RECURSOS NECESARIOS

Equipo de seguimiento ambiental.

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN DE ZANJAS

OBJETIVO

Vigilar que los movimientos de tierras se limitan al mínimo imprescindible durante las obras y que se reutilizan materiales en los movimientos de tierras al objeto de no generar sobrantes, y controlar que se minimizan las afecciones derivadas de la apertura de viales internos y zanjás y evitar afecciones a superficies no previstas debido a la apertura o utilización de caminos no programados.

ACTUACIONES

- Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para comprobar que los movimientos de tierras se limitan al mínimo necesario y se llevan a cabo sin generar excedente de tierras.
- En dichas inspecciones se controlará además que se aprovechan al máximo los caminos existentes y los campos de cultivo para acceder a la obra y se detectará la presencia de accesos no programados.
- Si fuera necesaria la apertura de un acceso temporal no previsto se analizará su incidencia ambiental, se establecerán las medidas preventivas y correctoras para

| |
|--|
| <p>minimizar las afecciones que pueda causar y, en caso de no ser necesario para la fase de explotación, se restituirá a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.</p> <p>Se comprobará que las zanjas se abran, en la medida de lo posible, bajo la red de caminos existentes.</p> |
| <p>LUGAR DE INSPECCIÓN</p> <p>Toda la zona de actuación.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>No se admitirá que se empleen o abran accesos no previstos en el proyecto constructivo y en el Plan de Rutas que no cuenten con la autorización de la Dirección de Obra. No se admitirá que se lleven a cabo movimientos de tierras innecesarios.</p> <p>Se verificará el replanteo de los accesos a la obra y zanjas.</p> |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Quincenal.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Se comprobará el replanteo inicial de los accesos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en su trazado. Se dismantelarán de inmediato los accesos de obra no previstos y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y se procederá a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. Una vez finalizadas las obras, los accesos que no sean necesarios para la fase de explotación serán dismantelados y restaurados, según las medidas definidas en este documento.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

CONTROL DE LA RETIRADA, ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

OBJETIVO

Controlar que se lleva a cabo correctamente la retirada de la tierra vegetal en las zonas donde se llevarán a cabo movimientos de tierras, que se acopia adecuadamente en los lugares más idóneos y se facilita su conservación.

ACTUACIONES

- Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realiza en los lugares y con los espesores previstos (primeros 30 cm del suelo) y evitando la mezcla de horizontes.
- Se controlará que se evite su retirada cuando exista alta humedad ambiental, para prevenir la alteración del suelo. Asimismo, se verificará que se evita el tránsito de maquinaria, que deteriore la tierra por compactación, en las zonas donde la capa de tierra vegetal vaya a retirarse.
- Se comprobarán las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la dirección ambiental de obra, las cuales deben ser lugares lo más llanos posibles. Se controlará que se acopie en cordones que no superen los 2 m de altura y con pendiente máxima

de 45°. Se supervisará que se evita el tránsito de maquinaria sobre dichos acopios y que la tierra vegetal se conserva adecuadamente.

- Se controlará que en la apertura de zanjas se acopia la tierra vegetal a un lado y el resto de tierras al otro y una vez instalados los tendidos se comprobará que se emplea la tierra retirada para el cerrado de la zanja y se dispone superficialmente la capa de tierra vegetal acopiada.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Zonas donde se retire y acopie la tierra vegetal y en general toda la zona de obras y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.

VALOR UMBRAL

No se aceptará la presencia de acopios de tierra vegetal no previstos ni la ubicación de acopios en zonas no adecuadas (como vaguadas o laderas, o terrenos cubiertos con vegetación). No se admitirá la no reutilización de la tierra vegetal en la obra, muy necesaria para las labores de restauración, por lo que no se permitirá su retirada a vertedero.

Se controlará que se retira el espesor previsto (primeros 30 cm del suelo) y que los acopios no superan los 2 m de altura ni presentan taludes de más de 45°.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Previo al inicio de las obras, así como cada vez que se defina una nueva zona de acopio, y de forma quincenal mientras se lleven a cabo labores de retirada y acopio de tierra vegetal.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se comprobará que estén definidas las zonas de acopio de tierra vegetal y si se detectasen acopios no previstos y/o en lugares no adecuados, se trasladarán a una de las zonas establecidas para tal fin.

Se controlará que la capa de tierra vegetal retirada en la apertura de zanja se acopia en el lado opuesto al acopio del resto de tierras y que dicha capa vegetal se sitúa en la parte superior de la zanja al cerrarla.

Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución de su calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (aireación de la tierra vegetal almacenada, tapado, siembras, etc.). Otras medidas a considerar son: restauración de caballones, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.

RECURSOS NECESARIOS

Equipo de seguimiento ambiental.

CONTROL DE LA ALTERACIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS

OBJETIVO

Verificar que durante toda la fase de construcción y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos cruzados y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

| |
|--|
| <p>ACTUACIONES</p> <p>Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y en este último caso, la señalización de los mismos.</p> |
| <p>LUGAR DE INSPECCIÓN</p> <p>Todos los caminos y sendas de tránsito y acceso de maquinaria.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.</p> |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

9.4.2.4 Seguimiento del tratamiento y gestión de residuos

| |
|---|
| <p>CONTROL SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS</p> |
| <p>OBJETIVO</p> <p>Evitar la acumulación o dispersión de los residuos de la actividad y garantizar su gestión adecuada. Evitar contaminación de suelos y de manera indirecta de las aguas. Promover una gestión integrada de los residuos, con el fin de evitar impactos en el ambiente local y regional debido a su producción y mala gestión.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que se realiza la recogida, almacenamiento y gestión de los diferentes residuos de la obra de acuerdo con la normativa vigente y con el Plan de Gestión de Residuos del Proyecto. - Comprobar que el punto limpio instalado cumple los requisitos establecidos en el correspondiente Plan: todos los residuos se separan en tantos contenedores como tipos de residuos se generan en la actuación, todos los contenedores están debidamente identificados y etiquetados, los contenedores se encuentran en buen estado y el almacenamiento se realiza en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. |

- Comprobar que en la retirada de residuos se dispone de la comunicación previa del transportista.
- Comprobar que, salvo imposibilidad o peligrosidad de la recogida, en la actuación no queden restos de los residuos generados.
- Comprobar que el almacenamiento es inferior a seis meses desde su inicio. Para plazos superiores se dispondrá de autorización de la comunidad autónoma.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Control de cubetas y de todos los depósitos de forma quincenal.

Control mensual del registro de residuos, de la documentación de gestión, de la autorización o comunicación acreditativa de gestor autorizado.

VALOR UMBRAL

Presencia de manchas de sustancias peligrosas en el suelo o de cualquier otro residuo no gestionado adecuadamente.

Incumplimiento de la normativa legal de referencia vigente.

Cualquier situación que suponga riesgo de contaminación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Comunicación a los trabajadores de la correcta gestión de los residuos generados. Cualquier desviación de la correcta gestión de los residuos se notificará inmediatamente para que sea corregida.

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

Si se detectan residuos esparcidos por la zona de obras o residuos incorrectamente separados o gestionados en el punto limpio, se procederá a su recogida y correcta segregación para su transporte a gestor autorizado o para su recogida por los servicios municipales, en caso de residuos asimilables a urbanos.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

RECURSOS NECESARIOS

Personal y material especializado.

9.4.2.5 Seguimiento de la flora y la vegetación
CONTROL DE LA PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN NATURAL
OBJETIVO

Controlar que las actividades que se realicen durante la fase de obras interfieran en el menor grado posible a la flora existente.

Prevenir en la mayor medida posible la eliminación de la cubierta vegetal y la afección a los nichos de fauna local.

ACTUACIONES

- Previo al inicio de las obras, se vigilará que se hayan balizado las manchas de vegetación natural. Para ello, se instalarán jalones rígidos de color visible unidos por cinta plástica o cuerda balizada.
- Durante las obras, se comprobará la integridad de las zonas de vegetación natural que el proyecto constructivo no prevé que se vean afectadas, así como el estado del jalonamiento.
- Se comprobará que las zonas de acopio de materiales, punto limpio y parque de maquinaria se ubican en zonas agrícolas o desprovistas de vegetación natural.
- Se asegurará que la maquinaria de las obras no transita fuera de las zonas de actuación y accesos previstos, especialmente que no lo hace por terrenos cubiertos con vegetación natural.
- Se controlará que, en la medida de lo posible, no se abran caminos no previstos por superficies cubiertas con vegetación natural.
- Se controlará que se desbrocen únicamente las superficies en que sea necesario realizar movimientos de tierras previstos por el proyecto constructivo.
- Se llevarán a cabo las actuaciones descritas en el apartado referido a la atmósfera, con objeto de controlar que se minimiza la afección a la vegetación del entorno por deposición de partículas de polvo.

LUGAR DE INSPECCIÓN

Manchas de vegetación natural colindantes y próximas a la zona de obra.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Una primera inspección previamente al inicio de las obras y el resto se llevarán a cabo semanalmente.

VALOR UMBRAL

Se controlará el estado de la vegetación natural próxima a la zona de obras, detectando eventuales daños sobre la misma. Se comprobará que no existan roderas, caminos abiertos nuevos no previstos, residuos y materiales acopiados ni zonas de instalaciones auxiliares en terrenos cubiertos por vegetación natural. No se permitirá el desbroce de superficies donde no se vayan a realizar movimientos de tierras previstos ni el desbroce de ningún terreno situado fuera de los límites de la zona de obras. Se analizará que el jalonamiento se encuentra en correcto estado.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Si se vieran deficiencias o daños en el jalonamiento, se procederá a su reposición o reparación. Si se observa maquinaria circulando fuera de las zonas de trabajo o accesos, sin justificación, se informará a la dirección de obra para que tome las oportunas medidas, incluidas posibles sanciones a los infractores. Si se detectaran daños no previstos sobre

vegetación natural, se redactará y ejecutará, con la mayor brevedad posible, un proyecto de restauración de las superficies afectadas.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.

RECURSOS NECESARIOS

Equipo de seguimiento ambiental.

CONTROL DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

OBJETIVO

Realizar un seguimiento de todos los factores que pueden ser causa de incendio con el fin de prever y evitar cualquier conato.

ACTUACIONES

- Se comprobará que no se quemen residuos o materiales sobrantes de obra, así como que no se abandonen colillas o fósforos encendidos, que no se enciendan hogueras, ni se realice ninguna otra actuación que suponga riesgo de provocar un incendio.
- Se controlará que, durante los trabajos susceptibles de provocar incendios, especialmente en la época de mayor riesgo de incendios, como son las labores de desbroce y en general el empleo de maquinaria que pueda producir chispas (como soldaduras, etc.), se disponga de los medios necesarios para evitar la propagación del fuego, esto es, de un camión cisterna equipado (para desbroces) y extintores (maquinaria que pueda generar chispas).

LUGAR DE INSPECCIÓN

En las zonas de obra a desbrozar y donde esté trabajando maquinaria que pueda producir chispas.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Mensual, aumentando a semanal en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre.

VALOR UMBRAL

No se permitirá que se realicen los trabajos comentados sin contar con los medios de extinción oportunos. No se permitirá la quema de residuos ni materiales sobrantes, el abandono de colillas o fósforos encendidos, ni hacer hogueras o fogatas.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se paralizarán las actuaciones citadas en caso de que no se cuente con los medios de extinción pertinentes. Si se observa la quema de residuos o materiales sobrantes, el abandono de colillas o fósforos encendidos, hogueras o fogatas, se informará a la dirección de obra para que tome las oportunas medidas, incluidas posibles sanciones a los infractores, procediendo inmediatamente a apagar los fuegos generados. Si tuviera lugar un incendio se elaborará y ejecutará un proyecto de restauración.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.

RECURSOS NECESARIOS

Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.2.6 Seguimiento de la fauna
CONTROL DE LA PROTECCIÓN A LA FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA
OBJETIVO

Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna, para minimizar los impactos debidos a la alteración o pérdida de hábitats y las molestias a la fauna.

ACTUACIONES

- Controlar que se respetan los límites de la explotación.
- Con carácter previo al inicio de las obras, se fijará el calendario de ejecución de las obras para controlar que los trabajos que provoquen una mayor incidencia de tipo acústico se realicen de forma que no coincidan con la época de reproducción y cría de la avifauna del entorno (abril-junio).
- Se controlará que la intensidad del tráfico de camiones y maquinaria pesada queda reducida al mínimo posible durante dicho periodo.
- De forma previa al inicio de las obras, en cada una de las ubicaciones del proyecto, se deberá realizar una prospección del terreno para descartar la presencia de especies protegidas (nidadas, madrigueras...).
- Se vigilará que se efectúe una inspección visual de las excavaciones, conforme a lo especificado en las medidas preventivas, para la protección de pequeños vertebrados y, en particular, micromamíferos y reptiles.

CALENDARIO/FRECUENCIA

Durante las obras.

VALOR UMBRAL

No se permitirán los trabajos en la obra en los periodos fijados en las medidas preventivas.
 No se considera aceptable la destrucción de nidadas, camadas o puestas de fauna protegida.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN

Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.

En caso de detectarse una alteración en las poblaciones faunísticas, se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.

En caso de existir, en la zona donde se va a intervenir, nidadas o camadas de especies amenazadas o ejemplares en el interior de los tajos, deberá diseñarse un plan de actuación en el que se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.

DOCUMENTACIÓN

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.

RECURSOS NECESARIOS

Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.2.7 *Seguimiento del paisaje*

| CONTROL SOBRE EL PAISAJE: IMPACTO VISUAL |
|--|
| <p>OBJETIVO</p> <p>Realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos durante la ejecución de las obras del proyecto.</p> <p>Gestionar adecuadamente las acciones de la obra que puedan afectar al paisaje.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimizar la ocupación del suelo para las tareas y para los elementos auxiliares en áreas externas a la zona prevista de obra. - Vigilar la restauración de las zonas utilizadas para la localización de elementos auxiliares/temporales de la obra. |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Control mensual.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>Operaciones fuera de las zonas autorizadas.</p> <p>10% de las zonas restringidas afectadas por la localización de instalaciones auxiliares con restauración insuficiente.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

9.4.2.8 Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

| CONTROL DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO |
|---|
| <p>OBJETIVO</p> <p>Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación y serán suspendidas temporalmente en caso de encontrarse vestigios en el área del proyecto.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <p>Asegurar que si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura.</p> |
| <p>LUGAR DE INSPECCIÓN</p> <p>No se establecen cautelas arqueológicas, pero se notificará en caso de hallazgos imprevistos. Esta advertencia se tendrá en cuenta en todas las superficies afectadas por el movimiento de tierras.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>Incumplimiento de las previsiones establecidas en el programa de protección de patrimonio arqueológico.</p> <p>Hallazgo imprevisto.</p> |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Cada vez que ocurra un hallazgo de restos u objetos con valor arqueológico.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Notificación a la Delegación provincial de Badajoz de la Consejería de Cultura y adopción de las directrices marcadas por dicho organismo, en caso de hallazgo casual. Presentación de un informe a la Dirección de Obra, por parte de técnico competente, con propuestas de medidas protectoras en función de los resultados de las prospecciones.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Equipo de seguimiento ambiental.</p> |

9.4.2.9 Seguimiento de la reposición de servicios afectados

| CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS |
|---|
| <p>OBJETIVO</p> <p>Verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de esta, no será preciso realizar ningún control.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <p>Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que esta sea inmediata. No son previsibles molestias en la reposición de los principales servicios, por lo que esta actuación debe centrarse en los casos en que se crucen zonas con pequeños servicios de importancia local.</p> |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <p>Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato.</p> |
| <p>DOCUMENTACIÓN</p> <p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.</p> |
| <p>RECURSOS NECESARIOS</p> <p>Personal y material especializado.</p> |

9.4.2.10 Seguimiento del cumplimiento de las actividades de formación en buenas prácticas agrícolas
Curso general

| CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BPA |
|---|
| <p>TÍTULO DE LA FORMACIÓN</p> <p>Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA.</p> |
| <p>OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS</p> <p>Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.</p> <p>En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la</p> |

gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas.

CONTENIDOS

1. Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4.
2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
3. Balance de agua en los suelos.
4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

CRONOGRAMA TENTATIVO Y CARGA HORARIA TOTAL (20 h)

1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h).
2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h).
3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h).
4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h).
5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h).
6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h).
7. Agroecosistemas (3 h):
 - El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h)
 - Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)

PERFIL DE FORMADORES

- Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola.
- Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos

DESTINATARIOS

Técnicos de las CCRR y comuneros

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

3.800,06 € (sin IVA)

RECURSOS (MATERIALES NECESARIOS)

La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

Cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA se detalla a continuación:

MÓDULO 1. ASPECTOS GENERALES

OBJETIVO GENERAL

Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (2 h)

1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h).
2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h):
 - 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión.
 - 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos.
 - 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos.
 - 2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar.

MÓDULO 2. CONSERVACIÓN Y CALIDAD DE LOS SUELOS EN ZONAS AGRÍCOLAS DE REGADÍO

OBJETIVO GENERAL

Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (3 h)

1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h).
2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1 h).
3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h).
4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h).

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar).

Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

MÓDULO 3. BALANCE DE AGUA EN SUELO PARA DETERMINAR EL MOMENTO Y DOSIS DE RIEGO

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela.
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (3 h)

1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h).

2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestréos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h).
3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h).
4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones (PowerPoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

MÓDULO 4. AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y USO SOSTENIBLE DE PLAGUICIDAS

OBJETIVO GENERAL

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos.
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión.
3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía.
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías.
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h).
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h).
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h).
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h).

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar).

Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes

MÓDULO 5. USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES NITROGENADOS
OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada, ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados, permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción.
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (3 h)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h).
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h).
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h).
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h).
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h).
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h).

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés.

Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes.
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes.
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.

MÓDULO 6. EFICIENCIA DEL USO DE LA ENERGÍA EN REDES DE RIEGO PRESURIZADAS
OBJETIVO GENERAL

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (3 h)

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h).
2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h).
3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h).

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica.

Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

MÓDULO 7. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS AGROECOSISTEMAS
EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PAISAJES AGRARIOS
OBJETIVO GENERAL

Su objetivo es proporcionar una formación básica sobre el funcionamiento de paisajes agrarios desde la perspectiva ecosistémica, mostrando como la actividad agraria se puede describir y entender como procesos ecológicos. Se abordan las relaciones entre los elementos agrícolas y no agrícolas del paisaje. Esta formación refuerza desde una perspectiva más general los conocimientos necesarios para abordar el curso más concreto ligado directamente a la regulación de las directrices 3 y 4.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (1,5 h)

1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad. Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria.
2. Casos de estudio (0.5 h)

RECURSOS

La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

ELEMENTOS NO PRODUCTIVOS DEL PAISAJE AGRARIO: ESTRUCTURAS VEGETALES DE CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LA HABITABILIDAD PARA LA FAUNA ACOMPAÑANTE
OBJETIVO GENERAL

Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS Y CARGA HORARIA TOTAL (1,5 h)

1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h).
2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h): Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso. La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas.

RECURSOS

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

Curso específico
CURSO ESPECÍFICO 5 DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS Y BUENAS PRÁCTICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LOS PAISAJES AGRARIOS DE REGADÍOS
TÍTULO DE LA FORMACIÓN

Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos.

CONTENIDOS

Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza.

Renaturalización.

Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.

Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.

Dos casos prácticos a realizar por grupos

CRONOGRAMA TENTATIVO Y CARGA HORARIA TOTAL (20 h)

1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica).

2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico).
3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h).

PERFIL DE FORMADORES

Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de, al menos, un año.

DESTINATARIOS

Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

1.992,78 € (sin IVA)

RECURSOS (MATERIALES NECESARIOS)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Sistema de Información Geográfica (Qgis)

Acceso interactivo a GoogleEarth.

Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes, localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes.

Posteriormente, los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno).

Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

9.4.3 Fase de explotación
9.4.3.1 Seguimiento de la flora y la vegetación

| CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS VEGETALES |
|---|
| <p>OBJETIVO</p> <p>Verificar la correcta implantación de las estructuras vegetales ejecutadas para la integración del proyecto en el entorno.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de desbroces, binas y escardas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de marras. |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección general a los tres meses tras la plantación. - Reposición de marras anual. - Durante los tres primeros años desde la finalización de las obras deberá realizarse un seguimiento de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>Ejemplares muertos o con necesidad de un riego suplementario que supongan no cumplir con los objetivos de la medida.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras. - Riego suministrado de modo manual. |
| <p>DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA GENERADA DURANTE EL CONTROL</p> <p>La actuación deberá ser documentada con la información siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proyecto (código SEIASA) 2. Código individual de identificación de la medida: Código proyecto SEIASA – EV – número secuencial 3. Tipo de medida de acuerdo con la tipología en el catálogo de medidas: 5.1 - 5.3 - 5.7 4. Actuación a la que está asociada: 6.5 (estaciones de bombeo) y 6.6 (distribución y riego) 5. Actuación sobre un polígono. 6. Georreferencia de las plantaciones. 7. Número de plántones introducidos por especie y sus características: <u>Estructuras vegetales en alineación</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pistacia lentiscus</i>: 346 plantas |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salvia rosmarinus</i>: 692 plantas <p style="text-align: center;"><u>Estructuras vegetales areales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pistacia lentiscus</i>: 96 plantas • <i>Salvia rosmarinus</i>: 192 plantas <p>8. Modo de implantación</p> <p>9. Riego suministrado de modo manual</p> <p>10. Fecha de implantación</p> |
| |

9.4.3.2 Seguimiento de la fauna

| |
|--|
| SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA MEJORA DE HABITABILIDAD PARA LA FAUNA |
| <p>OBJETIVO</p> <p>Verificar la presencia de vencejo, golondrina o avión común en las cajas nido y la utilización de los refugios por los murciélagos.</p> |
| <p>ACTUACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones visuales del estado de los refugios para fauna. - Revisión del éxito de utilización de estos refugios. - Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior de las cajas y refugios y utilización por las especies para las que fueron instaladas. |
| <p>CALENDARIO/FRECUENCIA</p> <p>Anual.</p> |
| <p>VALOR UMBRAL</p> <p>No utilización por parte de la fauna.</p> <p>Deterioro de la caja o refugio que dificulte el éxito de colonización por las aves y murciélagos.</p> <p>Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento.</p> <p>Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.</p> |
| <p>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reubicación de las cajas nido o de los refugios que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación. |

- Reparación y limpieza de las cajas nido y de los refugios instalados en caso de necesidad.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA GENERADA DURANTE EL CONTROL

Seguimiento del estado del estado de las cajas nido y de los refugios para quirópteros, así como el éxito de colonización durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.

Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:

- Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial
- Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación
- Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del nido o tipo de refugio
- Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared...
- Altura de instalación
- Orientación de la entrada, con una precisión de 45° (N, NE, E...)
- Fecha de implantación: mes y año
- Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.3 Informes

Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

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 específico.

Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda.

Contenido de los informes

Los informes, incluirán solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe.

En los informes se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de fichas pertinentes cumplimentados.

El informe incluirá unas conclusiones sobre las actuaciones desarrolladas y el desarrollo de las obras.

El informe final será un resumen de todos los informes y actuaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento unas conclusiones. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento del contenido de la presente Documentación Ambiental.

9.5 Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo a la cantidad de **DIECIOCHO MIL CIENTO NOVECIENTOS VENTISÉIS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (18.926,26 €)**.

Tabla 37. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.

| MEDIDAS AMBIENTALES | PRESUPUESTO (€) |
|---|--------------------|
| MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS | |
| FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS | |
| Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA". | 3.955,86 |
| Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios" | 2.074,48 |
| MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA | |
| Cajas nido murciélagos | 421,08 |
| Cajas nido tipo vencejo | 763,04 |
| Plantación de especies tipo romero o lentisco para polinizadores y enemigos naturales. Areal. | 1.909,38 |
| MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN | |
| Plantación de especies tipo romero o lentisco para conectividad ecológica. Lineal. | 7.535,88 |
| PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | |
| PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA | 2.266,54 |
| TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA | 18.926,26 |
| PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*) | |
| Seguimiento semestral de fauna | 3.150,00 |
| Elaboración semestral de informes | 2.100,00 |
| Seguimiento y mantenimiento de estructuras vegetales | 3.150,00 |
| TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN | 8.400,00 |

(*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas.

10 CONCLUSIONES.

La viabilidad del proyecto se fundamenta en la implantación de mejoras para la eficiencia energética y nuevas tecnologías que permitan el uso racional y eficiente del agua, disminuyendo la demanda energética de las instalaciones de riego, que al mismo tiempo redundan directamente en la sostenibilidad del regadío tanto desde el punto de vista ambiental (reducción de consumo de energía y de emisión de CO₂) como del económico (por bajar los costes de explotación).

Dado que este proyecto está integrado dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de España, actúa en este caso como órgano sustantivo el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por lo que resulta necesario analizar las actuaciones desde el punto de vista de la ley estatal.

En este sentido, se comprueba que las actuaciones del proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, por tanto, no se considera que esté sometido a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental bajo los instrumentos recogidos en dicha Ley.

En todo caso, se redacta el presente documento ambiental como instrumento para justificar la compatibilidad del proyecto con los objetivos ambientales de los factores con los que interactúa. Del mismo modo, se hace necesario este documento para fundamentar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España en el que se encuentra incluido el proyecto.

Este documento ha servido para identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y la explotación del proyecto, permitiendo valorar el alcance de los impactos que se prevé ejercer sobre ellos y diseñar las medidas dirigidas a prevenir, corregir o compensar sus efectos.

Esta zona, eminentemente agrícola, presenta un escaso valor natural y, por lo tanto, baja calidad en lo que a vegetación se refiere. Además, las actuaciones a realizar se localizan en recintos ya urbanizados o con instalaciones ya existentes, luego no existen afecciones significativas a vegetación natural.

Se ha determinado que, dada la naturaleza del proyecto, no tiene capacidad de modificar o alterar las masas de agua superficiales o subterráneas presentes en la zona de estudio en ninguna de sus fases.

El área de ubicación del proyecto no es coincidente con ninguna figura de interés medioambiental de la Red Natura 2000, aunque sí se encuentra dentro de la zona de importancia para las aves (IBA) denominada Lácara-Morante (ES289). La actuación se encuentra en la periferia de la zona delimitada que coincide con el Canal de Montijo. No obstante, se han previsto medidas para el control de los posibles efectos sobre el hábitat y las especies más representativas, constituyendo en realidad una mejora sustancial en la integración paisajística y ecológica de las infraestructuras de regadío preexistentes y proyectadas en el entorno natural que las rodea, especialmente enfocadas a mejorar la habitabilidad para aves, murciélagos, polinizadores y enemigos naturales.

Entre las medidas que se establecen, destacan la plantación de estructuras vegetales para aumentar la biodiversidad, favorecer la presencia de fauna aliada y mejorar la conectividad ecológica, así como la instalación de cajas nido y refugios para murciélagos. Además, como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

El proyecto se desarrolla sobre un medio antropizado. El efecto paisajístico de las estructuras vegetales proyectadas resulta en un impacto residual positivo, ya que las medidas compensatorias descritas integran aún más las instalaciones en el paisaje agrícola de la zona.

Estas actuaciones implican que el impacto residual resultante del proyecto sea positivo en términos de efectos sobre la flora, la fauna y el paisaje, así como para los objetivos de la IBA que engloba a la zona de actuación.

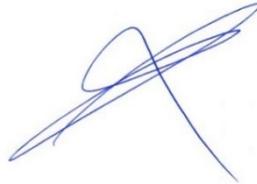
La monitorización de todas las medidas ha sido recogida en el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, en el que se detalla la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento, que se extenderá en alguno de los casos a lo largo de los 5 años posteriores a la entrega de las obras a fin de asegurar el correcto funcionamiento de dichas medidas.

El documento incluye asimismo un estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos, tal como se exige en la justificación del objetivo de Adaptación al Cambio Climático recogido en la normativa europea y como se recoge en la mencionada ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Por todo lo recogido en el presente documento ambiental, se considera que la ejecución y posterior explotación del *Proyecto de modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la comunidad de regantes de Guadiana (Badajoz)*, es

compatible con la conservación de todos los factores ambientales analizados y contribuye sustancialmente a la mitigación de los efectos del cambio climático y la integración medioambiental del regadío.

Septiembre de 2022



Fdo.: Antonio Romero López
Ingeniero Agrónomo cdo. nº 1503
C.O.I.A. de Andalucía

11 EQUIPO REDACTOR

El presente documento ambiental, asociado al “*Proyecto de modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la comunidad de regantes de Guadiana (Badajoz)*”, está redactado en todo su contenido y toda su documentación por la empresa AGRIMENSUR CONSULTING, S.L., que incluye un conjunto de profesionales con competencias suficientes para desarrollar todos los aspectos de este Estudio. En su representación, firma como supervisor del presente estudio Antonio Romero López.

El conjunto de técnicos redactores del presente Documento Ambiental es el siguiente:

- Domingo Pijuán González. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1491 de COIAA.
- Sebastián Ortega Molina. Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 2755 de COIAA.
- Encarnación Padilla Matas. Ingeniera Agrónoma.
- Javier Muñoz Pareja. Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 1967 del COPITICO
- Antonio Romero López, Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1503 de COIAA.

Todo el documento está supervisado y firmado por:

- Antonio Romero López, Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 1503 de COIAA.

12 BIBLIOGRAFÍA

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Texto consolidado 31 diciembre de 2020. Jefatura del Estado «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013. Referencia: BOEA-2013-12913*
- *Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.*
- *Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Reglamento Delegado UE de la Comisión por el que se completa el Reglamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales. Anexos 1 y 2.*
- *MITECO, 2019. Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.*
- *MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.*
- *Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*
- *Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008.*
- *DIRECTRICES CIENTÍFICO-TÉCNICAS: - EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS VEGETALES DE CONSERVACIÓN. - GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE MEDIDAS PARA MITIGAR DAÑOS A LA FAUNA EN LAS BALSAS DE RIEGO E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS. - MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PARA MEJORAR LA HABITABILIDAD PARA LA FAUNA. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Gobierno de España. Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2022.*

- *DIRECTRIZ 5 PROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Gobierno de España. Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2022.
- Visor IDE EXTREMADURA. <http://www.ideex.es/IDEEXVisor>
- Visor cartográfico de zonas inundables, Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España. Web: <https://sig.mapama.gob.es/snczi/index.html?herramienta=DPHZ>
- Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España.
- Global Solar Atlas. Web: www.globalsolaratlas.info
- Mapa eólico ibérico. Web: www.mapaeolicoiberico.com
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Web: www.ine.es
- Nuevos escenarios de emisión: RCPs, Observatorio de Salud y Cambio Climático, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente. Gobierno de España.
- Visor de Escenarios de cambio climático. Web: www.adaptecca.es
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Web: www.ign.es
- REPICA (Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire)
- Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del "EMBALSE DE ALQUEVA"- Caracterización del paisaje en la provincia de Badajoz y Estudio y cartografía del paisaje en el ámbito del proyecto "TAEJO INTERNACIONAL"-Caracterización del paisaje en la provincia de Cáceres.
- Plan General Municipal de Guediana. Web: <https://www.ayuntamientoguadiana.es>
- Sistema de Información Geológico-Minero de Extremadura (SIGEO). Web: <http://sigeo.juntaex.es/portalsigeo/web/quest>
- Instituto Geológico y Minero de España. Web: <https://www.igme.es/>
- Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Bird Life International. Web: <https://www.birdlife.org>
- Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network, 1990
- Servicio de visualización cartográfica (WMS) de la Confederación Hidrográfica del Guediana. Web: <https://www.chguadiana.es/visorCHG>
- Agencia Tributaria (AEAT)
- Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones

**APÉNDICE 1 - INFORME DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y
PATRIMONIO CULTURAL DE LA CONSEJERÍA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTES DE
LA JUNTA DE EXTREMADURA.**

Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural
Avda de Valhondo, s/n – Edificio III Milenio
Módulo 4 - 2ª planta
06800 MÉRIDA

Teléfono: 924 007042
Fax: 924 007021

Comunidad de Regantes de Guadiana
Ronda Este, 49
Guadiana (Badajoz)

N/Ref: HCG/JCAG

Exp.: NFR/2022/091

Asunto: Informe sectorial

Recibido en el Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos Históricos de la DGBAPC el informe técnico relativo al proyecto de modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes de Guadiana, en el T.M. de Guadiana (Badajoz) proyecto que afecta a las parcelas 9125 y 9143 del polígono 771 de Guadiana y promovido por la Comunidad de Regantes de Guadiana (R.E: 202270100022601), adjunto remito informe sectorial de viabilidad elaborado por la Sección de Arqueología en relación a los resultados aportados.

El presente informe se emite conforme a lo dispuesto en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999 de 29 de marzo de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

EL DIRECTOR GENERAL DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y PATRIMONIO CULTURAL

Firmado por: DIRECTOR/A GENERAL DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y PATRIMONIO CULTURAL -
Francisco Pérez Urbán
Fecha: 25/2/2022 19:17

Validez: Copia Electrónica Auténtica; Autoridad de certificación: FNMT-RCM
Certificado validado por la plataforma @firma.
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.
Código de verificación: PFJE1646508371904
URL verificación: <http://sede.gobex.es/SEDE/csv/codSeguroVerificacion.jsf>



N/Ref.:(HCG/JCAG)
Expte: NFR/2022/091

INFORME: MODERNIZACIÓN INTEGRAL E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE GUADIANA, EN EL T.M. DE GUADIANA (BADAJOZ)

Revisada la documentación remitida por la Comunidad de Regantes de Guadiana en la que solicita de informe sectorial en relación con el proyecto de modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes de Guadiana, en el T.M. de Guadiana (Badajoz) proyecto que afecta a las parcelas 9125 y 9143 del polígono 771 de Guadiana y promovido por la Comunidad de Regantes de Guadiana (R.E: 202270100022601), se informa que dicho proyecto no presenta incidencias sobre el patrimonio arqueológico conocido.

No obstante, y como medida preventiva de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado, se impone la siguiente medida correctora, contemplada en el art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

“Si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura”.

El presente informe se emite en virtud de lo establecido en los artículos 30 y 49 de la Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, sin perjuicio del cumplimiento de aquellos otros requisitos legal o reglamentariamente establecidos.

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura y en el Decreto 93/1997, de 1 de julio, Regulator de la Actividad Arqueológica en Extremadura.

Fdo. Hipólito Collado Giraldo.
Jefe de Sección de Arqueología de la DGBA y PC

Ilmo. Sr Director General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural

**APÉNDICE 2 – INFORME DE LA OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA.**



INFORME DEL ORGANISMO DE CUENCA DE COMPATIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN HIDROLÓGICO Y DE EXISTENCIA DE DERECHO AL USO DEL AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE GUADIANA-MONTIJO

La Confederación Hidrográfica del Guadiana /organismo de cuenca hace constar lo siguiente:

- a) El plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadiana actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016 de 8 de Enero y publicado en el BOE de 19 de Enero de 2016. Los artículos 12 y 21 y el apéndice 5 de la normativa de este Plan Hidrológico recogen respectivamente tanto las dotaciones como las asignaciones de recursos y reservas por sistema de explotación y unidad de demanda.
- b) La comunidad de regantes Guadiana, constituida con fecha 17/11/1962 y formalmente reconocida por este organismo de cuenca, forma parte de la unidad de demanda R38-39B del sistema de explotación Central cuya asignación de recursos o reservas está contemplada en el Plan Hidrológico vigente de la demarcación hidrográfica del Guadiana y cuentan con derecho al uso del agua, reconocido mediante la preceptiva concesión otorgada por Resolución del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de fecha 23/12/2009. (Ref^a CHG: CONC.25/00-Ref^a Ministerio: Expte 37.037).
- c) Con la información aportada, y en relación con la compatibilidad o coherencia con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de la Comunidad de Regantes de Guadiana en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.
- d) Conforme al seguimiento del plan hidrológico vigente, las masas de agua afectadas por esta modernización son:

A efectos de extracción:

- Código de la masa de agua: ES040MSPF000206330 (Embalse de Montijo)
- Naturaleza de la masa de agua: HMWB (Masa Muy Modificada)
- Categoría de la masa de agua: Río
- Presiones e Impactos identificados en el Plan Hidrológico: Presiones Puntuales por Vertidos Urbanos, Vertidos industriales no IPPC, Presión difusa de origen agrario, Extracciones para uso agrícola, Extracciones para abastecimiento a poblaciones, Extracciones para uso industrial, Alteraciones físicas del cauce para protección frente a inundaciones, Alteraciones físicas del cauce para otros usos.
- Potencial ecológico (masa superficial): MALO
- Estado químico: BUENO
- Estado global: PEOR QUE BUENO
- Objetivo medioambiental derivado del seguimiento del Plan Hidrológico: Alcanzar el Buen Estado en 2021

A efectos de recepción de retornos de riego:

- Código de la masa de agua: ES040MSPF000133850 (Río Alcazaba)
- Naturaleza de la masa de agua: Natural
- Categoría de la masa de agua: Río
- Presiones e Impactos identificados en el Plan Hidrológico: Vertidos Urbanos, Vertidos industriales no IPPC, Extracciones para uso agrícola, Extracciones para abastecimiento a poblaciones, Extracciones para uso industrial, Alteraciones físicas del cauce para uso agrícola, Presas, Azudes para uso agrícola (riego), Introducción de especies alóctonas, Otras presiones antropogénicas.
- Estado ecológico (masa superficial): MODERADO

CORREO ELECTRÓNICO:

| | | | |
|---|---|--|--|
| BADAJÓZ Sinforiano Madroñero, 12 06011 Badajoz Telf. 924 21 21 00 Fax 924 21 21 40 | CIUDAD REAL Ctra de Porzuna, 6 13002 Ciudad Real Telf. 926 27 49 42 Fax 926 23 22 88 | MÉRIDA Avda. Reina Sofía, 43 06800 Mérida Telf. 924 31 66 00 Fax 924 33 09 70 | DON BENITO Avda. de Badajoz, s/n 06400 Don Benito Telf. 924 81 08 87 Fax 924 80 00 08 |
|---|---|--|--|





- Estado químico: BUENO
- Estado global: PEOR QUE BUENO
- Objetivo medioambiental en el Plan Hidrológico vigente: Alcanzar el buen estado en 2021
- Código de la masa de agua: ES040MSBT000030599 (Vegas Bajas)
- Naturaleza de la masa de agua: Natural
- Categoría de la masa de agua: Masa de Agua Subterránea
- Presiones e Impactos identificados en el Plan Hidrológico: Presión difusa de origen agrario, Extracciones para uso agrícola, Extracciones para abastecimiento a poblaciones, Extracciones para uso industrial, Otras presiones antropogénicas.
- Potencial ecológico (masa superficial): BUENO
- Estado químico: MALO
- Estado global: MALO
- Objetivo medioambiental en el Plan Hidrológico Vigente: Alcanzar el Buen Estado en 2027

El Presidente

Fdo. Samuel Moraleda Ludeña

