



PROMOTOR:



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS)



DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES | 1 |
| 2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | 3 |
| 3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 6 |
| 3.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO | 6 |
| 3.2. COHERENCIA CON EL PLAN HIDROLÓGICO | 6 |
| 3.3. DIVISIÓN DE LAS ACTUACIONES Y FINANCIACIÓN DE LAS OBRAS | 9 |
| 3.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO..... | 10 |
| 3.5. CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA | 12 |
| 3.5.1. NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS..... | 12 |
| 3.5.2. AHORRO DE AGUA ESTIMADO CON LA MODERNIZACIÓN. | 13 |
| 3.5.3. RETORNOS Y CONTAMINACIÓN DIFUSA | 13 |
| 3.6. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA | 14 |
| 4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS..... | 17 |
| 4.1. ALTERNATIVA 0: NO REALIZAR LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO | 18 |
| 4.2. ALTERNATIVA 1: NUEVA CAPTACIÓN EN EL RIO EN LA MARGEN DERECHA Y ELEVACIÓN A Balsa EN LA MISMA MARGEN. | 18 |
| 4.3. ALTERNATIVA 2: TOMA EN EL RÍO EN EL AZUD ACTUAL Y BOMBEO DIRECTO A LA RED DE RIEGO. | 20 |
| 4.4. ALTERNATIVA 3A: CANAL, Balsa DE ACUMULACIÓN, ESTACIÓN DE BOMBEO, Balsa ELEVADA EN LA COTA 822 M.S.M. Y RED DE RIEGO. SUMINISTRO ELÉCTRICO FOTOVOLTAICO. | 21 |
| 4.5. ALTERNATIVA 3B: CANAL, Balsa DE ACUMULACIÓN, ESTACIÓN DE BOMBEO, Balsa ELEVADA EN LA COTA 833 M.S.M. Y RED DE RIEGO. SUMINISTRO ELÉCTRICO FOTOVOLTAICO. | 22 |
| 4.6. ALTERNATIVA 3C: CANAL, Balsa DE ACUMULACIÓN, ESTACIÓN DE BOMBEO, Balsa ELEVADA EN LA COTA 825 M.S.M. Y RED DE RIEGO. SUMINISTRO ELÉCTRICO FOTOVOLTAICO. | 23 |
| 4.7. ALTERNATIVA 4A: CANAL HASTA EL PK 2+380, Balsa DE ACUMULACIÓN, ESTACIÓN DE BOMBEO, Balsa ELEVADA EN LA COTA 820 M.S.M. Y RED DE RIEGO. SUMINISTRO ELÉCTRICO FOTOVOLTAICO..... | 24 |
| 4.8. ALTERNATIVA 4B: CANAL HASTA EL PK 2+380, Balsa DE ACUMULACIÓN, ESTACIÓN DE BOMBEO, Balsa ELEVADA EN LA COTA 830 M.S.M. Y RED DE RIEGO. SUMINISTRO ELÉCTRICO FOTOVOLTAICO..... | 26 |
| 4.9. ALTERNATIVA SELECCIONADA..... | 28 |
| 4.9.1. CRITERIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES..... | 28 |
| 4.9.2. PREFERENCIAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES..... | 31 |
| 4.9.3. ALTERNATIVA SELECCIONADA..... | 31 |
| 5. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS NECESARIAS | 32 |
| 5.1. TOMA EN EL AZUD | 32 |
| 5.2. ACTUACIONES EN EL CANAL..... | 32 |
| 5.3. Balsa DE ACUMULACIÓN JUNTO AL CANAL. | 33 |
| 5.4. ESTACIÓN DE BOMBEO | 34 |
| 5.5. Balsa ELEVADA..... | 36 |



| | |
|---|-----------|
| 5.6. TUBERÍA DE IMPULSIÓN | 37 |
| 5.7. DESAGÜE DE LA Balsa DE ACUMULACIÓN | 38 |
| 5.8. RED DE RIEGO | 38 |
| 5.9. VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y OBRAS SINGULARES. | 40 |
| 5.10. HIDRANTES DE AGRUPACIÓN Y TOMAS DE PARCELA. | 41 |
| 5.11. CAMPO FOTOVOLTAICO | 42 |
| 5.12. AUTOMATIZACIÓN. SISTEMA DE TELECONTROL | 43 |
| 5.13. RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL | 44 |
| 6. INVENTARIO AMBIENTAL | 45 |
| 6.1. CLIMA | 45 |
| 6.1.1. RÉGIMEN TÉRMICO..... | 45 |
| 6.1.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO | 46 |
| 6.2. SUELOS | 47 |
| 6.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y LITOLOGÍA | 47 |
| 6.2.2. EDAFOLOGÍA | 47 |
| 6.3. HIDROLOGÍA | 48 |
| 6.4. VEGETACIÓN | 49 |
| 6.4.1. VEGETACIÓN POTENCIAL | 49 |
| 6.4.2. VEGETACIÓN | 49 |
| 6.4.3. FLORA AMENAZADA Y ZONAS DE INTERÉS FLORÍSTICO..... | 50 |
| 6.5. FAUNA | 52 |
| 6.6. PAISAJE | 56 |
| 6.7. ESPACIOS PROTEGIDOS | 57 |
| 6.7.1. FIGURAS PROTEGIDAS RED NATURA 2000 | 57 |
| 6.7.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA..... | 58 |
| 6.8. VÍAS PECUARIAS | 60 |
| 6.9. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS | 60 |
| 6.9.1. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS..... | 61 |
| 6.9.2. MONUMENTOS HISTÓRICO ARTÍSTICO. | 63 |
| 6.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 64 |
| 6.10.1. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO | 64 |
| 6.10.2. ESTRUCTURA PRODUCTIVA | 69 |
| 6.11. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS | 70 |
| 6.11.1. INFRAESTRUCTURAS | 70 |
| 6.11.2. EQUIPAMIENTOS | 71 |
| 6.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO | 72 |
| 6.13. CAMBIO CLIMÁTICO | 72 |
| 7. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES | 74 |
| 7.1. DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE | 74 |



| | |
|---|------------|
| 7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. RELACIÓN ENTRE LAS ACTUACIONES Y LOS FACTORES AMBIENTALES... | 76 |
| 7.3. EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES | 79 |
| 7.3.1. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA | 79 |
| 7.3.2. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA..... | 83 |
| 7.3.3. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO..... | 90 |
| 7.3.4. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN..... | 94 |
| 7.3.5. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA..... | 98 |
| 7.3.6. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE | 100 |
| 7.3.7. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA | 102 |
| 7.3.8. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTRAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS..... | 106 |
| 7.3.9. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL..... | 107 |
| 7.3.10. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO | 110 |
| 7.3.11. VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO | 113 |
| 7.4. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS CON OTROS PLANES O PROYECTOS | 116 |
| 8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES..... | 117 |
| 8.1. CONSIDERACIONES PREVIAS | 117 |
| 8.1.1. DEFINICIÓN DE RIESGO | 119 |
| 8.1.2. DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA | 120 |
| 8.1.3. DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES | 120 |
| 8.1.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS..... | 121 |
| 8.2. RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA | 121 |
| 8.2.1. RIESGOS POR VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA | 122 |
| 8.2.2. RIESGO POR OLAS DE CALOR | 125 |
| 8.2.3. RIESGO POR EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL | 125 |
| 8.2.4. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS | 126 |
| 8.2.5. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN FLUVIAL..... | 129 |
| 8.2.6. RIESGO POR FENÓMENOS SÍSMICOS | 130 |
| 8.3. RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES..... | 133 |
| 8.3.1. ROTURA DE LA Balsa | 133 |
| 8.3.1.1. <i>Características de la presa y embalse</i> | 133 |
| 8.3.1.2. <i>Características aguas abajo</i> | 134 |
| 8.3.1.3. <i>Descripción del estudio</i> | 136 |
| 8.3.1.4. <i>Resultados</i> | 141 |
| 8.3.1.5. <i>Clasificación de la Balsa Alta</i> | 152 |
| 8.3.2. INCENDIOS..... | 153 |
| 8.3.3. RIESGO POR VERTIDOS QUÍMICOS | 154 |
| 8.3.3.1. <i>Riesgo derivado de la ejecución del proyecto</i> | 154 |
| 8.3.3.2. <i>Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas y derivado del transporte de sustancias peligrosas</i> | 155 |
| 8.4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 156 |
| 8.4.1. VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE CATÁSTROFES | 156 |
| 8.4.1.1. <i>Riesgos relacionados con el clima</i> | 156 |
| 8.4.1.2. <i>Riesgo de inundación fluvial</i> | 156 |
| 8.4.1.3. <i>Fenómenos sísmicos</i> | 157 |
| 8.4.2. VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES | 157 |
| 8.4.2.1. <i>Rotura de la balsa de regulación</i> | 157 |
| 8.4.2.2. <i>Riesgo de incendio</i> | 157 |
| 8.4.2.3. <i>Riesgo por vertidos químicos</i> | 157 |



| | |
|--|------------|
| 8.5. SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS | 158 |
| 8.5.1. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA | 158 |
| 8.5.2. RIESGO DE INCENDIOS | 158 |
| 8.5.3. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y DEL RESTO DE USOS DE LA CUENCA | 159 |
| 9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS | 160 |
| 9.1. MEDIDAS PARA LA DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS | 161 |
| 9.1.1. FASE DE EJECUCIÓN | 161 |
| 9.1.1.1. Programa de formación de buenas prácticas agrícolas | 161 |
| 9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA | 164 |
| 9.2.1. FASE DE EJECUCIÓN | 164 |
| 9.2.1.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión | 164 |
| 9.2.1.2. Prevención de las emisiones de gases generados por la maquinaria | 165 |
| 9.2.1.3. Prevención de emisiones de ruido y vibraciones | 165 |
| 9.3. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA | 167 |
| 9.3.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 167 |
| 9.3.1.1. Autorización de obras en dominio público hidráulico y zonas de policía | 167 |
| 9.3.1.2. Estudio de los flujos de retorno de riego (frr) | 167 |
| 9.3.2. FASE DE EJECUCIÓN | 168 |
| 9.3.2.1. Ubicación de las instalaciones auxiliares | 168 |
| 9.3.2.2. Control de vertidos | 170 |
| 9.3.2.3. Prevención de arrastre de materiales | 170 |
| 9.3.2.4. Control de afección por cruce entre cauces y las infraestructuras del proyecto | 170 |
| 9.3.3. FASE DE EXPLOTACIÓN | 171 |
| 9.3.3.1. Programa automatizado de riego mediante balance de agua en el suelo | 171 |
| 9.3.3.2. Aplicación de una tarificación binómica al consumo de agua de riego | 174 |
| 9.3.3.3. Programa de seguimiento de los flujos de retorno de riego (FRR) | 174 |
| 9.3.3.4. Mantenimiento de caudales ecológicos | 178 |
| 9.3.3.5. Reducción de la presión por extracción | 178 |
| 9.4. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO | 178 |
| 9.4.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 178 |
| 9.4.1.1. Planificación de las obras | 179 |
| 9.4.2. FASE DE EJECUCIÓN | 179 |
| 9.4.2.1. Prevención de la erosión y/o compactación del terreno | 179 |
| 9.4.2.2. Prevención de contaminación del suelo por vertidos | 179 |
| 9.4.2.3. Gestión de residuos | 180 |
| 9.4.2.4. Retirada y acopio de tierra vegetal | 180 |
| 9.4.2.5. Acopio de material extraído de excavaciones | 180 |
| 9.4.3. FASE DE EXPLOTACIÓN | 181 |
| 9.4.3.1. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares | 181 |
| 9.4.3.2. Empleo eficiente del sistema de riego | 181 |
| 9.5. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO | 182 |
| 9.5.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 182 |
| 9.5.1.1. Solicitud de permisos | 182 |
| 9.5.1.2. Realización de estudios previos de flora, vegetación y hábitats de interés comunitario | 182 |
| 9.5.2. FASE DE EJECUCIÓN | 182 |
| 9.5.2.1. Conservación vegetación natural | 182 |



| | |
|--|------------|
| 9.5.2.2. Especies del catálogo de Flora Protegida | 184 |
| 9.5.2.3. Prevención de incendios..... | 184 |
| 9.5.2.4. Restitución de la vegetación natural | 185 |
| 9.5.2.5. Reposición tierra vegetal | 185 |
| 9.5.2.6. Revegetación del talud de la balsa | 185 |
| 9.5.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 186 |
| 9.5.3.1. Mantenimiento de estructuras vegetales | 186 |
| 9.5.3.2. Prevención de incendios forestales | 186 |
| 9.6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA | 187 |
| 9.6.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 187 |
| 9.6.1.1. Realización de estudios previos de fauna local..... | 187 |
| 9.6.2. FASE DE EJECUCIÓN..... | 187 |
| 9.6.2.1. Cumplimiento del calendario de actuaciones | 187 |
| 9.6.2.2. Señalización de puntos de paso de fauna | 187 |
| 9.6.2.3. Medidas frente al atrapamiento de fauna en instalaciones del proyecto | 188 |
| 9.6.2.4. Medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en las balsas y el canal | 188 |
| 9.6.2.5. Instalación de marcador de visibilidad en vallado de las balsas..... | 189 |
| 9.6.2.6. Instalación de cajas nido y refugios para quirópteros | 189 |
| 9.6.2.7. Recuperación de zonas de refugio para fauna..... | 189 |
| 9.6.2.8. Restauración vegetal de los taludes de la balsa de acumulación | 192 |
| 9.6.2.9. Restauración vegetal de la Estación de Bombeo | 194 |
| 9.6.2.10. Restauración vegetal de los terrenos afectados por la red de riego..... | 194 |
| 9.6.2.11. Restauración de las zonas degradadas..... | 195 |
| 9.6.2.12. Restauración vegetal del Parque Fotovoltaico y de la balsa de espera | 195 |
| 9.6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 195 |
| 9.6.3.1. Mantenimiento de refugios de fauna (aves, quirópteros e insectos)..... | 195 |
| 9.6.3.2. Mantenimiento de las medidas de protección de la fauna en la balsa de riego..... | 195 |
| 9.7. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE | 196 |
| 9.7.1. FASE DE EJECUCIÓN..... | 196 |
| 9.7.1.1. Protección del paisaje | 196 |
| 9.7.1.2. Integración paisajística de las instalaciones del proyecto | 196 |
| 9.7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 196 |
| 9.7.2.1. Mantenimiento de las medidas de integración paisajística..... | 196 |
| 9.8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000..... | 197 |
| 9.8.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 197 |
| 9.8.1.1. Autorización de obras en espacios protegidos y red natura 2000 | 197 |
| 9.8.2. FASE DE EJECUCIÓN..... | 197 |
| 9.8.2.1. Conservación de los espacios red natura 2000..... | 197 |
| 9.8.2.2. Revegetación de espacios red natura | 198 |
| 9.8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 198 |
| 9.9. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTRAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS | 199 |
| 9.9.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 199 |
| 9.9.1.1. Solicitud de permisos | 199 |
| 9.9.2. FASE DE EJECUCIÓN..... | 199 |
| 9.9.2.1. Protección de las áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad de España (IBA) | 199 |
| 9.9.2.2. Restitución de las vías pecuarias | 199 |
| 9.10. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 200 | |
| 9.10.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 200 |



| | |
|--|------------|
| 9.10.1.1. Prospección arqueológica y sondeos arqueológicos..... | 200 |
| 9.10.1.2. Solicitud de permisos | 201 |
| 9.10.2. FASE DE EJECUCIÓN..... | 201 |
| 9.10.2.1. Protección del patrimonio cultural y arqueológico | 201 |
| 9.10.2.2. Detección de elementos del patrimonio cultural y arqueológico..... | 202 |
| 9.11. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS | 203 |
| 9.11.1. FASE DE PLANIFICACIÓN | 203 |
| 9.11.1.1. Solicitud de permisos | 203 |
| 9.11.2. FASE DE EJECUCIÓN..... | 203 |
| 9.11.2.1. Señalización de obras y accesos..... | 203 |
| 9.11.2.2. Protección de la población local | 203 |
| 9.11.2.3. Reposición de elementos o servicios afectados | 204 |
| 9.11.3. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 204 |
| 9.11.3.1. Conservación de las condiciones ambientales | 204 |
| 9.12. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS..... | 205 |
| 9.12.1. FASE DE EJECUCIÓN..... | 205 |
| 9.12.2. MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS..... | 205 |
| 9.12.3. MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR | 206 |
| 9.13. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO | 207 |
| 9.13.1. FASE DE EJECUCIÓN..... | 207 |
| 9.13.1.1. Cumplimiento de la normativa sobre emisiones | 207 |
| 9.13.2. FASE DE EXPLOTACIÓN..... | 207 |
| 9.13.2.1. Modernización del parque de maquinaria | 207 |
| 9.14. RESUMEN Y CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES | 208 |
| 9.15. BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA | 212 |
| 9.16. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES | 214 |
| 10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 216 |
| 10.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 216 |
| 10.2. CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 217 |
| 10.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL | 218 |
| 10.4. INFORMES..... | 219 |
| 10.5. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 220 |
| 10.5.1. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA | 220 |
| 10.5.2. SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA | 223 |
| 10.5.3. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO..... | 227 |
| 10.5.4. SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO | 229 |
| 10.5.5. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA..... | 232 |
| 10.5.6. SEGUIMIENTO DEL PAISAJE | 235 |
| 10.5.7. SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000..... | 236 |
| 10.5.8. SEGUIMIENTO DE OTRAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. | 238 |
| 10.5.9. SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO | 239 |
| 10.5.10. SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA FORMACIÓN. | 240 |
| 10.6. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 251 |
| 11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS..... | 253 |
| 11.1. INTRODUCCIÓN..... | 253 |



| | |
|--|------------|
| 11.1.1 ANTECEDENTES | 253 |
| 11.1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL ... | 254 |
| 11.2. UBICACIÓN Y OBJETIVOS..... | 254 |
| 11.2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO | 254 |
| 11.2.2. OBJETO DEL PROYECTO..... | 255 |
| 11.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES | 255 |
| 11.3.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. | 255 |
| 11.3.2. TOMA EN EL AZUD | 255 |
| 11.3.3. ACTUACIONES EN EL CANAL. | 256 |
| 11.3.4. Balsa de acumulación junto al canal. | 256 |
| 11.3.5. ESTACIÓN DE BOMBEO | 256 |
| 11.3.6. Balsa elevada. | 256 |
| 11.3.7. TUBERÍA DE IMPULSIÓN | 257 |
| 11.3.8. DESAGÜE DE LA Balsa de acumulación..... | 257 |
| 11.3.9. RED DE RIEGO | 257 |
| 11.3.10. VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y OBRAS SINGULARES. | 258 |
| 11.3.11. HIDRANTES DE AGRUPACIÓN Y TOMAS DE PARCELA. | 258 |
| 11.3.12. CAMPO FOTOVOLTAICO | 259 |
| 11.3.13. AUTOMATIZACIÓN. SISTEMA DE TELECONTROL. | 259 |
| 11.3.14. RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL | 260 |
| 11.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO | 260 |
| 11.5. INVENTARIO AMBIENTAL | 261 |
| 11.5.1. CLIMA..... | 261 |
| 11.5.2. SUELOS | 261 |
| 11.5.2.1. Geomorfología y litología | 261 |
| 11.5.2.2. Edafología..... | 261 |
| 11.5.3. HIDROLOGÍA | 262 |
| 11.5.4. VEGETACIÓN | 262 |
| 11.5.5. FAUNA | 263 |
| 11.5.6. PAISAJE | 263 |
| 11.5.7. ESPACIOS PROTEGIDOS | 263 |
| 11.5.8. VÍAS PECUARIAS..... | 264 |
| 11.5.9. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS | 264 |
| 11.5.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 265 |
| 11.5.11. CAMBIO CLIMÁTICO | 265 |
| 11.6. DOTACIONES DE AGUA, AHORRO POTENCIAL Y EFECTIVO | 265 |
| 11.7. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 266 |
| 11.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES | 268 |
| 11.8.1. RIESGO DE CATÁSTROFE NATURAL..... | 268 |
| 11.8.2. RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES. | 269 |
| 11.9. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS..... | 269 |
| 11.9.1. PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES. | 272 |
| 11.10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 273 |
| 11.10.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 273 |
| 11.10.2. CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 273 |
| 11.10.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL | 273 |



| | |
|--|------------|
| 11.10.4. INFORMES..... | 274 |
| 11.10.5. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL..... | 274 |
| 11.10.6. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 274 |
| 11.11. CONCLUSIONES | 275 |
| 12. CONCLUSIONES | 276 |



ANEJOS

ANEJO N° 1: Afección a Red Natura 2000.

ANEJO N° 2: Estudio arqueológico.

ANEJO N° 3: Concesión del aprovechamiento de aguas superficiales.

ANEJO N° 4: Reportaje fotográfico.

ANEJO N° 5: Bibliografía.

PLANOS

1 SITUACIÓN

2 ACTUACIONES: Planta general

2-1 ACTUACIONES: Detalle Balsa de espera

2-2 ACTUACIONES: Detalle Balsa de regulación

2-3 ACTUACIONES: Detalle Estación de bombeo

2-4 ACTUACIONES: Detalle Parque fotovoltaico

3-VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

4-DIRECTRICES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La actuación de la modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) fue declarada de interés general y de utilidad pública por la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, en cuya Disposición adicional trigésima octava se establece la Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y otras infraestructuras, en el epígrafe 1, a) Obras de modernización y consolidación de regadíos figura la “Modernización del regadío de la C.R. de Palenzuela y Quintana del Puente, TT.MM. de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).”

La Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, en junta General Extraordinaria, celebrada el día 16 de mayo de 2018, facultó al presidente para firmar y suscribir el Convenio Regulador para la Financiación, Construcción y Explotación de las obras de modernización y consolidación del regadío. Asimismo, aprobó la participación en la financiación y explotación de las obras resultantes de dicho convenio y aceptó la puesta a disposición de SEIASA de los terrenos sobre los que se vayan a ejecutar las obras. Por último, dio su aprobación para formalizar el aval necesario para la financiación del proyecto.

El 15 de octubre de 2021 el Consejero de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León y presidente del Consejo del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), el presidente de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) y el presidente de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente firmaron un Convenio entre la Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, a través del ITACYL, la sociedad estatal SEIASA y la CC.RR para la realización de las obras de modernización y consolidación del citado regadío.

El “Proyecto de Modernización del regadío en la Comunidad de regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)” es un proyecto completo que abarca toda la zona regable y en el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha analizado y estudiado toda la zona regable.

De acuerdo con el “Convenio entre la administración de la Comunidad de Castilla y León, a través del instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. y la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), para la realización de las obras de modernización y consolidación de los regadíos de la citada Comunidad de Regantes”, suscrito el 15 de octubre de 2021, se obligan a poner en común la colaboración técnica y financiera necesaria para la realización de las obras de modernización del regadío del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente. Las obras se realizarán en dos proyectos de obra independiente a asumir por las partes. Por la parte de Seiasa y de la Comunidad de Regantes del 74% del presupuesto conjunto de la actuación, y el 26% restante, para la Junta de Castilla y León a través del ITACyL.



La Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, constituida por Resolución del 2 de junio de 1952, tiene una Concesión por orden Ministerial (17/05/1952), de aguas del Río Arlanza con destino a la zona regable, estableciendo un caudal de 1200 l/s y con una superficie de la zona regable de 1200 has.

La Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente riega una superficie aproximada de 1.200 hectáreas, a lo largo de los 10,5 kilómetros de recorrido del denominado Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, y cuenta con una inscripción en vigor hasta 2061 en el Registro de Aguas, Sección A tomo 88 hoja 91 de 1.200 l/s de caudal máximo y medio, con un volumen anual de 10.000 m³/ha (12.000.000 m³ totales).

La zona regable se encuentra en los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente, en la provincia de Palencia y una pequeña superficie del término de Peral de Arlanza, en la Provincia de Burgos, donde se ubica un azud y parte el canal, tomando el agua del río Arlanza, coordenadas X-409.433,3 Y-4.659.070,9 (ETRS/UTM ZONA 30), y se puede acceder desde la carretera N-122 de Lerma a Quintana del Puente.

La red de acequias y el mismo canal, se encuentran en un estado de conservación muy deficiente, en mal estado en gran parte de los tramos, produciéndose pérdidas cuantiosas de agua. Una parte de los paños de las acequias se encuentran fisurados, provocando fugas y desbordamientos en numerosos puntos del trazado que provocan encharcamientos en algunas parcelas.

En paralelo a la modernización del regadío la Junta de Castilla y León está realizando la reconcentración parcelaria de la zona regable, siendo las fincas resultantes de dicho proceso las beneficiarias de la modernización. En el Estudio Técnico Previo de la concentración parcelaria se contempla la concentración de las 1.200 ha que son las que se corresponden con la concesión de la Confederación Hidrográfica del Duero para la zona regable. Estos datos pueden sufrir alguna modificación a lo largo del proceso de concentración parcelaria debido a la adaptación de la cartografía, la investigación de la propiedad y posibles ampliaciones de perímetro de concentración justificadas que puedan tener lugar.

Los promotores del conjunto de la actuación en cada una de sus partes serán la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León (JCYL), a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) y la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. (SEIASA).

2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En relación con la legislación de evaluación ambiental de ámbito estatal, 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.*

El proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) comprende la modernización de la superficie regable de 1200 ha.

Por lo tanto, el citado proyecto se encuentra incluido en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre,

por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio y por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio. Concretamente, queda englobado en el Anexo I, grupo 1 “Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería”, apartado c) “Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha”, y deberá ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria. En tal situación, se encuentra el proyecto objeto del presente EsIA por ser una modernización de más de 100 ha.

En cuanto a la legislación autonómica en materia de evaluación ambiental, regulada por la Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto no se incluye en ninguno de los Anexos de la misma, por tanto, no exige someterlo al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con objeto de dar comienzo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental, que sigue los contenidos indicados en el apartado 1 del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

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

- a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.*
- b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.*
- c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*
- d) Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.*

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



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

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

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

- e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.*
- f) Programa de vigilancia ambiental.*
- g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

En cuanto a la legislación autonómica en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, regulada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto se circunscribe a lo determinado con carácter básico en la normativa estatal, ya que no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en los Anexos de la misma.

La zona objeto de estudio se encuentra dentro del ámbito de figuras con protección ambiental específica incluidos en la Red Natura 2000, como es el ZEC "Riberas del Río Arlanza y afluentes", catalogado como Zona Especial de Conservación (ZEC) código ES4120071 y el Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) "Páramos del Cerrato".

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1. Ubicación y características del Proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la realización de las obras para la mejora y modernización del regadío de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia). Para ello, se efectuarán las actuaciones necesarias para poder disponer de agua a presión para regar por aspersión y suprimir el riego por gravedad a pie o manta actual, consiguiendo así un mejor aprovechamiento del agua disponible concedida por la Confederación Hidrográfica.

La modernización del regadío consistirá en la eliminación de las acequias actuales que se encuentran en un estado de conservación muy deficiente, sustituyendo el sistema de riego por gravedad, por riego por aspersión a través de tuberías con agua a presión.

Estas obras son esenciales para mantener y consolidar la producción de los cultivos de regadío que se produce en la zona como maíz, patatas, hortalizas, cebollas, alfalfa y cereales, reduciendo al mínimo el consumo energético del regadío actual y lograr la continuidad de las explotaciones agrarias de la zona, lo que va a posibilitar el mantenimiento de la población existente. Con esta actuación se conseguirán otros objetivos como la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y la diversificación de la economía rural.

3.2. Coherencia con el plan hidrológico

El proyecto de Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente está incluido dentro del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero para el periodo comprendido entre 2022 y 2027, aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. (BOE núm. 35, de 10 de febrero).

Bajo la denominación de “RP RÍO ARLANZA BAJO, MODERNIZACIÓN DE REGADIOS CC RR. DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE”, en “Anexo 12 Programa de medidas” se indica la inversión que asciende a 12.968.730 €, así como el ahorro previsto en recursos hídricos, estimado en un 35 %:



| Anejo 12. Programa de Medidas | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------|--|--|------------------------|-------------|--|--|--|-----------------------|
| Cod. Medida | Nombre Medida | HORIZONTE | Dot bruta antes m ³ /ha/año | Dot bruta después m ³ /ha/año | Superficie afectada ha | Inversión € | Demanda bruta antes modernización hm ³ /año | Demanda bruta después hm ³ /año | Disminución demanda hm ³ /año | Disminución demanda % |
| 6401025 6405949 | Modernización de regadíos. ZR Carrión-Saldán. Fase I | 2027 | 5106 | 4008 | 1675 | 15.676.487 | 8,55 | 6,71 | 1,84 | 22% |
| 6401029 6405950 | Modernización de regadíos. RP Río Arlanza Bajo. CCRR de Palenzuela y Quintana del Puente | 2027 | 9111 | 5896 | 957 | 12.968.730 | 8,72 | 5,64 | 3,08 | 35% |
| 6401053 | Modernización de regadíos. RP Orzogo Medio. Presa Vega de Abajo y Presa Regueras | 2027 | 7934 | 6413 | 1133 | 18.740.000 | 8,99 | 7,27 | 1,72 | 19% |
| 6401054 | Modernización de regadíos. ZR Md Río Tera. CCRR MD del Tera | 2023 | 7044 | 5444 | 6402 | 27.910.400 | 45,10 | 34,85 | 10,24 | 23% |
| 6401055 6405955 | Modernización de regadíos. Canal Alto de Villares. CCRR Canal Alto de Villares | 2027 | 6654 | 4961 | 2251 | 21.448.284 | 15,00 | 11,17 | 3,83 | 26% |

Efecto de las actuaciones previstas de modernización de regadíos en la reducción de la demanda agraria

Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. Anejo 12. Programa de medidas.
https://www.chduero.es/documents/20126/1883851/PHD22-27_120_00_ProgMedidas-v08+%281%29.pdf/9a1acf49-8d5c-6dca-ada4-7fb362477896?t=1666676557154

Si bien en estas medidas se indica una superficie de 957 has, la concesión con la que cuenta la Comunidad de Regantes asciende a 12 hm³/año, para una superficie de 1.200 has con una dotación de 10.000 m³/ha y año.

Regadío 8052158- Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente. Regadío (C-0676/2007).

Masa de agua superficial vinculada al uso:

Masa de agua subterránea vinculada al uso:

Captaciones asociadas

| | Código | Integra/Alberca | Nombre | Situación | Tipo captación | Profundidad [m] | Emergencia | Volumen [m ³ /año] |
|-------------------------------------|----------|-----------------|---|---------------------------|-------------------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 10038853 | 80852 / P.80852 | Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente. Regadío (C-0676/2007). | Con concesión/con derecho | Superficial (Toma fija) | | No | 12.000.000 |

Visor Mirame-CHD: Capa usos del agua. Regadíos. Información Palenzuela y Quintana del Puente. Código 8052158

El ahorro de agua que se producirá con la modernización de este regadío permitirá pasar de un consumo actual que, para los cultivos implantados en la zona y el sistema de riego a manta usado en este momento, se estima en 10,92 hm³ a un consumo de 7,80 hm³. El ahorro neto será de 3,15 hm³, superior a los 3,08 hm³ marcados por el anejo 12 del Plan Hidrológico del Duero (2022-2027).

Asimismo, en el Apéndice I. "Tabla de medidas del Plan Hidrológico" del Anejo 12 se indica el reparto de inversión entre la Junta de Castilla y León, la Comunidad de Regantes y SEIASA:

- 3.868.730 € a financiar por la Junta de Castilla y León.
- 9.100.000 € financiado de manera conjunta por la Comunidad de Regantes (32%) y por SEIASA (68%).



Anejo 12. Apéndice I. Tabla de Medidas del Plan Hidrológico

| Cód. E.I. Medida | Título de la Medida | Carácter | Cód. Interf. (PI) Principal | Categoría (MREES) | Adm. Responsable (Informados) | Adm. Competente Legal | Inversión 2022-2027 (€) (sin impuestos) | Inversión 2022-2027 (€) (con impuestos) | Distribución por Adm. Financiadora | Inversión total (€) (sin impuestos) | Inversión total (€) (con impuestos) | Fin. (evento) antes de 2023 | Ámbito de aplicación de la medida | Fecha de inicio | Fecha de fin |
|--------------------|---|----------------|-----------------------------|--|---|---|---|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|
| E5020_3_DA-6400774 | Abastecimiento. Red. Cabrerzos | No aplica | 12.04.07 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Ayuntamiento de Cabrerzos | Ayuntamiento | 290.527 | 551.538 | Ayuntamiento: 100% | 548.818 | 664.070 | SI | AE - Actuación específica | 2016-09-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6400799 | Mejora E.T.A.P. Zamora | No aplica | 12.05.01 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | SOMACYL | Junta de Castilla y León | 28.335 | 34.286 | Junta de Castilla y León: 100% | 1.940.830 | 2.265.414 | SI | AE - Actuación específica | 2008-04-03 | 2022-02-04 |
| E5020_3_DA-6400829 | Abastecimiento: Mancomunidad de Benavente y los Valles | No aplica | 12.00.00 | 6.7-Otras infraestructuras | ACUAES | ACUAES/Ayuntamiento/Junta de Castilla y León | 556.670 | 673.570 | ACUAES: 63%; Ayuntamiento: 21%; Junta de Castilla y León: 16% | 31.486.455 | 36.610.613 | SI | AE - Actuación específica | 2008-09-17 | 2023-12-31 |
| E5020_3_DA-6401301 | Modernización de regadíos: ZR Manganesos | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural | Comunidades de Usuarios y Regantes/Junta de Castilla y León | 12.739.669 | 15.415.000 | Comunidades de Usuarios y Regantes: 24%; Junta de Castilla y León: 76% | 25.479.359 | 30.830.000 | No | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2033-12-31 |
| E5020_3_DA-6401305 | Modernización de regadíos: ZR Camión-Saldaña Fase I (Medida 30C1) | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural | Junta de Castilla y León | 3.864.865 | 4.676.487 | Junta de Castilla y León: 100% | 3.864.865 | 4.676.487 | SI | AE - Actuación específica | 2020-06-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401306 | Modernización de regadíos: ZR Bajo Camión CCRR Canales Bajos del Cardín (Medida 30C1) | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural | Junta de Castilla y León | 13.828.926 | 16.735.000 | Junta de Castilla y León: 100% | 13.828.926 | 16.735.000 | SI | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401309 | Modernización de regadíos: RP Río Antena Bajo: CCRR de Palenzuela y Quintana del Puente (Medida 30C1) | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural | Junta de Castilla y León | 3.197.207 | 3.868.730 | Junta de Castilla y León: 100% | 3.197.207 | 3.868.730 | SI | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401310 | Modernización de regadíos: RP Río Pisuerga Alto: CCRR de la Huelga y Vega de Becerril del Campo | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural | Comunidades de Usuarios y Regantes/Junta de Castilla y León | 1.068.322 | 1.286.619 | Comunidades de Usuarios y Regantes: 29%; Junta de Castilla y León: 71% | 3.656.219 | 4.424.025 | SI | AE - Actuación específica | 2019-07-01 | 2022-12-31 |

Tabla de medidas contempladas en el Programa de Medidas en el periodo 2022-2027 (Listado de medidas asumidas por las administraciones competentes y otros agentes)

Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. Apéndice I del Anejo 12. "Tabla de medidas del Plan Hidrológico"

Anejo 12. Apéndice I. Tabla de Medidas del Plan Hidrológico

| Cód. E.I. Medida | Título de la Medida | Carácter | Cód. Interf. (PI) Principal | Categoría (MREES) | Adm. Responsable (Informados) | Adm. Competente Legal | Inversión 2022-2027 (€) (sin impuestos) | Inversión 2022-2027 (€) (con impuestos) | Distribución por Adm. Financiadora | Inversión total (€) (sin impuestos) | Inversión total (€) (con impuestos) | Fin. (evento) antes de 2023 | Ámbito de aplicación de la medida | Fecha de inicio | Fecha de fin |
|--------------------|---|----------------|-----------------------------|--|---|--|---|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|
| E5020_3_DA-6401920 | Abastecimiento Salamanca | No aplica | 12.04.07 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Ayuntamiento de Salamanca | Ayuntamiento | 220.069 | 345.238 | Ayuntamiento: 100% | 360.208 | 535.832 | SI | AE - Actuación específica | 2021-04-21 | 2022-03-21 |
| E5020_3_DA-6401921 | Colector Río Toro TM EA0 | Complementaria | 01.03.04 | 6.2-Infraestructuras de saneamiento y depuración | Mancomunidad Municipal para el saneamiento integral de Lado y Alfiz | Otros Agentes | 105.107 | 248.179 | Mancomunidades de municipios: 100% | 410.211 | 496.158 | SI | AE - Actuación específica | 2021-06-11 | 2022-04-08 |
| E5020_3_DA-6401923 | Red de saneamiento. Estación de Clasto de la Cigolita y Fuentes Clares Avila | Complementaria | 01.03.08 | 6.2-Infraestructuras de saneamiento y depuración | Ayuntamiento de Avila | Ayuntamiento | 168.063 | 300.936 | Ayuntamiento: 100% | 304.448 | 508.183 | SI | AE - Actuación específica | 2021-06-24 | 2022-07-30 |
| E5020_3_DA-6401933 | Estudio. Plan de declaración de agua para riego de población en la provincia de Palencia | Complementaria | 11.04.03 | 7-Objetos generales // Planificación hidrológica | Diputación Provincial de Palencia | Diputación Provincial | 82.130 | 99.430 | Diputación Provincial: 100% | 109.367 | 132.800 | SI | IS - Instrumento general | 2021-03-06 | 2024-09-13 |
| E5020_3_DA-6401934 | Abastecimiento Depueta. Centes (Avellan) | No aplica | 12.04.07 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Diputación Provincial de Sonr | Diputación Provincial | 44.828 | 54.000 | Diputación Provincial: 100% | 49.587 | 60.000 | SI | AE - Actuación específica | 2021-09-21 | 2022-10-17 |
| E5020_3_DA-6401935 | Mejora E.T.A.P. Mancomunidad Tierra del Adaja | No aplica | 12.05.01 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Mancomunidad de Tierras del Adaja | Otros Agentes | 181.125 | 221.545 | Mancomunidades de municipios: 100% | 311.849 | 398.921 | SI | AE - Actuación específica | 2021-09-27 | 2022-07-14 |
| E5020_3_DA-6401936 | Nueva E.T.A.P. Romancosas (Figueras de Arriba) | No aplica | 12.05.01 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Diputación Provincial de Zamora | Diputación Provincial | 18.599 | 22.085 | Diputación Provincial: 100% | 49.797 | 60.255 | SI | AE - Actuación específica | 2021-01-22 | 2022-03-08 |
| E5020_3_DA-6401939 | Medida EAE. Medida de mitigación de los efectos del CC derivado de un mayor impacto de las explotaciones y frentes del Plan | Complementaria | 11.04.03 | 8-Estudio general // Planificación hidrológica | Confederación Hidrológica del Duero | Confederación Hidrológica del Duero | 82.648 | 100.000 | Confederación Hidrológica del Duero: 100% | 82.648 | 100.000 | SI | IS - Instrumento general | 2022-01-03 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401943 | Medida EAE. Medida de mejora de la definición de ciudades acortadas | Complementaria | 11.04.03 | 8-Estudio general // Planificación hidrológica | Confederación Hidrológica del Duero | Confederación Hidrológica del Duero | 133.967 | 150.000 | Confederación Hidrológica del Duero: 100% | 133.967 | 150.000 | SI | IS - Instrumento general | 2022-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401944 | Mejora E.T.A.P. Rio Serrage. Analíticas de León | Básica | 01.04.02 | 6.3-Infraestructuras de saneamiento y depuración | Particulares | Particulares | 150.661 | 187.300 | Particulares: 100% | 150.661 | 187.300 | SI | AE - Actuación específica | 2021-04-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401946 | Abastecimiento. Júcar de Burgos | No aplica | 12.04.07 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | Junta de Castilla y León | Junta de Castilla y León | 6.289.404 | 7.623.278 | Ayuntamiento: 37%; Diputación Provincial: 40%; Junta de Castilla y León: 10% | 6.289.404 | 7.623.278 | SI | AE - Actuación específica | 2021-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401947 | Nueva E.T.A.P. Puñeda de Sarradina | No aplica | 12.05.01 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | | | 530.296 | 642.506 | Ayuntamiento: 20%; Junta de Castilla y León: 80% | 530.296 | 651.439 | SI | AE - Actuación específica | 2021-03-09 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401948 | Mejora E.T.A.P. Abil de Torral | No aplica | 12.05.01 | 6.4-Infraestructuras de abastecimiento | | | 917.490 | 1.110.406 | Ayuntamiento: 20%; Junta de Castilla y León: 80% | 917.440 | 1.128.252 | SI | AE - Actuación específica | 2021-03-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401949 | Modernización de regadíos: RP Camión-Saldaña Fase I (Medida 30C1) | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | SEASA | Comunidades de Usuarios y Regantes/SEASA | 9.090.909 | 11.000.000 | Comunidades de Usuarios y Regantes: 13%; SEASA: 87% | 9.090.909 | 11.000.000 | SI | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401950 | Modernización de regadíos: RP Río Antena Bajo: CCRR de Palenzuela y Quintana del Puente (Medida 30C1) | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | SEASA | Comunidades de Usuarios y Regantes/SEASA | 7.620.643 | 9.300.000 | Comunidades de Usuarios y Regantes: 12%; SEASA: 88% | 7.620.643 | 9.300.000 | SI | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2027-12-31 |
| E5020_3_DA-6401951 | Modernización de regadíos: Canal | Complementaria | 03.01.03 | 6.2-Infraestructuras de regadío | SEASA | Comunidades de Usuarios y Regantes/SEASA | 1.068.322 | 1.286.619 | Comunidades de Usuarios y Regantes: 29%; Junta de Castilla y León: 71% | 1.068.322 | 1.286.619 | SI | AE - Actuación específica | 2022-01-01 | 2027-12-31 |

Tabla de medidas contempladas en el Programa de Medidas en el periodo 2022-2027 (Listado de medidas asumidas por las administraciones competentes y otros agentes) https://www.chduero.es/documents/20126/1883851/PHD22-27_120_01_PdM_TablaMedidas-v03.pdf/9c9c329f-34ce-2ab7-07bd-820e0657062?_t=1666676598335

Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. Apéndice I del Anejo 12. "Tabla de medidas del Plan Hidrológico"

Por parte de la Administración autonómica, las actuaciones en infraestructuras agrarias dirigidas a la modernización y consolidación de regadíos (submedida 4.3), fueron incluidas en el Plan Estratégico de la Política Agrícola Común 2023-2027 (PEPAC 2023-2027).

El PEPAC 2023-2027 en su medida 6843.1, en las condiciones de admisibilidad indica que se deberá establecer, como condición de elegibilidad, un porcentaje mínimo de ahorro potencial del 7% con arreglo a los parámetros técnicos de la instalación existente. Esta evaluación sobre la justificación medioambiental deberá ser avalada por las autoridades

de cuenca competentes lo cual garantizará que estas inversiones contribuirán al cumplimiento de los objetivos de la Directiva marco del Agua. Esta cuestión se aborda en el apartado 3.5.2 “Ahorro de agua estimado con la modernización” en el que se cuantifica la disminución de la demanda en un 29 % para las 1.200 has que está previsto modernizar.

3.3. División de las actuaciones y financiación de las obras

El presente proyecto general de Modernización del Regadío en la comunidad de regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), el cual contempla la modernización integral de los sectores referidos para dicha Comunidad de Regantes, será particionado en distintas fases constructivas. De esta partición, que se realizará en función del promotor de cada una de ellas (SEIASA – JCyL), se extraerán sendos proyectos constructivos, de tal manera que se asegure el funcionamiento global una vez ejecutadas ambas fases.

El proyecto de la Fase SEIASA, financiado por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA).

El proyecto de la Fase ITACyL, será financiado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León a través del ITACyL.

Para alcanzar estos objetivos, las principales infraestructuras hidráulicas y obras proyectadas y necesarias a realizar en la modernización del regadío del proyecto, se concretan en las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del canal
- Balsa de regulación del canal
- Balsa elevada
- Estación de bombeo
- Campo fotovoltaico
- Instalaciones eléctricas
- Red de riego
- Telecontrol
- Retirada y reciclado acequias
- Medidas ambientales
- Seguridad y salud
- Gestión de residuos

3.4. Características del proyecto

La mejora de las 1.200 has de la zona regable implicará el paso de un sistema en el que el agua discurre por gravedad a través del canal y de la red de acequias hasta llegar a cada parcela, a un sistema de tuberías a presión que suministra agua a las distintas agrupaciones de riego en las que un hidrante reparte el caudal preciso para cada parcela.

Se pasará del sistema actual de riego por inundación (si bien en algunos casos se usa la aspersión propiciada por bombes Diesel particulares) al riego por aspersión, con el consiguiente ahorro de agua y una mayor eficiencia del riego.

La modernización del regadío es esencial para mantener y consolidar la producción de los cultivos de regadío que se producen en la zona: maíz, cereales de invierno, alfalfa, cebollas y remolacha, reduciendo al mínimo el consumo energético del regadío actual y lograr la continuidad de las explotaciones agrarias de la zona, lo que va a posibilitar el mantenimiento de la población existente. Con esta actuación se conseguirán una serie de objetivos como la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y la diversificación de la economía rural. Si no se lleva a cabo ninguna actuación la precariedad de las labores de riego hacen previsible el abandono de parte del cultivo de regadío.

Con esta modernización del regadío es previsible obtener una serie de ventajas con respecto al actual sistema de riego y son las siguientes:

- El ahorro de agua, al evitarse pérdidas cuantiosas por fugas de las actuales conducciones de agua, así como por los caudales excesivos empleados para el riego actual, perdiéndose agua por percolación profunda y escorrentía superficial. En definitiva, una disminución del volumen total aplicado por unidad de superficie al mejorar la eficiencia de transporte, distribución y aplicación en parcela.
- El Plan Estratégico de la PAC – PEPAC 2023-2027 (financiado en parte con fondos procedentes de la Unión Europea) establece que el proyecto deberá evaluar que la inversión permite un ahorro potencial de agua derivado de la mejora, que se situará en un 7% como mínimo.
- El incremento de la eficiencia y mejora en el aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Se realizará un mejor control del agua aplicada a través de programadores locales y centrales, basado en las necesidades reales de los cultivos según se desarrolle su proceso vegetativo y las condiciones atmosféricas cambiantes.
- El control de los volúmenes consumidos en cada campaña de riego, con objeto de cuantificar la demanda real de la zona regable, así como plantear frente a futuros escenarios estrategias en ahorro de agua y planificación de la campaña. Además, al facturar al agricultor por el volumen consumido, se aumenta los esfuerzos por conseguir una eficiencia alta al aplicar los riegos, no utilizando más agua que aquella que las plantas necesitan realmente.
- La contaminación de acuíferos y ríos se reducirá debido a la disminución de las pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación ya que el presente proyecto de modernización de las infraestructuras de riego actuales, su



ejecución y explotación supondrá una reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego, dado que los sistemas de aspersión y riego localizado gozan de una mayor eficiencia en la aplicación de agua, reduciendo en gran medida las pérdidas de agua en aplicación y por tanto los retornos. Es por esto, y no solo por la mejora en la eficiencia del uso del agua, por lo que el Plan Hidrológico del Duero incluye este y otros proyectos de modernización de regadíos en su programa de medidas para contribuir a la mejora de la calidad de las masas de agua.

- Frente a la implantación previsible de bombeos individuales para cada parcela si se mantuviera el regadío con el sistema actual, la inversión colectiva que se plantea con la modernización conlleva un ahorro de energía y, con la utilización de la energía fotovoltaica proyectada, se eliminan totalmente las emisiones de CO₂ a la atmósfera en la fase de explotación. La modernización de este regadío se identifica, por tanto, con los objetivos de la Unión Europea del 2020:
 - Una mejora de la eficiencia energética.
 - Una contribución de las energías renovables.
 - Una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Ahorro económico y optimización de los costes energéticos, empleando la energía eléctrica fotovoltaica.
- Flexibilidad para adaptarse a las exigencias de agua de cada cultivo concreto, permitiendo así, la entrada de nuevos cultivos en la rotación de la explotación, al desaparecer el régimen periódico y predeterminado de calendario de riegos que obliga el riego por turnos, mejorando la productividad de la explotación.
- Mayor diversificación de especies y variedades de cultivos, con especial relevancia para los cultivos de regadío en la zona como la alfalfa, maíz y remolacha.
- Mejora de las condiciones de trabajo de los usuarios mediante la automatización y programación de los períodos de riego y economía de mano de obra.
- La implantación de automatismos para el control y programación del riego facilitara la incorporación de jóvenes agricultores, abriéndose nuevas perspectivas económicas en la zona.

Por lo tanto, los principales objetivos que cumple el proyecto de Mejora y Modernización de Regadío de Palenzuela y Quintana del Puente son los siguientes objetivos:

- Obtener una mayor eficiencia en el consumo de agua y energía, logrando un máximo de ahorro y obteniendo el máximo rendimiento en la producción agrícola mediante la mejora de los sistemas de transporte, distribución y aplicación del agua en las parcelas.
- Realizar un control exhaustivo del agua utilizada por la Comunidad de Regantes a través de la tecnificación y la automatización del sistema de riego.
- Reducción de la contaminación por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial.

3.5. Caracterización de la demanda

Es necesario estimar y justificar las necesidades de agua de los cultivos que hay que dotar a la zona regable de Palenzuela y Quintana del Puente para optimizar la red de riego que se proyectará con unos caudales específicos para su abastecimiento, así como disponer de una estimación de las necesidades hídricas de los cultivos para el diseño del sistema de riego, calculándose una estimación estacional y haciéndose una predicción de la demanda en el periodo más crítico, permitiendo satisfacer las demandas pico.

Para realizar los cálculos estimativos de la demanda hídrica se necesita conocer las necesidades medias de los cultivos existentes en la zona calculadas a partir de datos climáticos zonales, las necesidades en el período de máxima demanda, la contribución de las precipitaciones, así como la probabilidad de ocurrencia de dicha contribución. Con los datos obtenidos y aplicando el sistema de riego por aspersión, se estima el volumen de agua a aportar mediante el riego a cada parcela en todo momento y las infraestructuras necesarias para su transporte, así como las aportaciones globales necesarias para toda la superficie a modernizar.

3.5.1. Necesidades hídricas de la alternativa de cultivos.

En base a los cultivos implantados en la zona y a la evolución prevista tras la modernización del regadío, se plantea la siguiente alternativa de cultivo:

| Alternativa de cultivos | % |
|-------------------------|----|
| Maíz grano | 50 |
| Cereal invierno | 18 |
| Alfalfa | 17 |
| Remolacha | 5 |
| Cebollas | 10 |

Las fechas de siembra de los cultivos y las duraciones de los ciclos de cada cultivo serán los siguientes:

| CULTIVO | FECHA DE SIEMBRA | DURACIÓN CICLO |
|------------------------|------------------|----------------|
| MAÍZ GRANO | 15-abr | 165 |
| CEREAL INVIERNO | 01-nov | 257 |
| ALFALFA | 01-ene | 365 |
| REMOLACHA | 20-mar | 209 |
| CEBOLLAS | 15-mar | 158 |

La dosis neta de los cultivos de la alternativa, la dosis neta de la alternativa y la dosis bruta figuran en la siguiente tabla –considerando un 84% de eficiencia de aplicación del agua de riego-:



| Dosis neta y bruta mensual | | | | | | | | | | | | | Unidades: mm | |
|----------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------------|--|
| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL | |
| MAÍZ GRANO | | | | 26 | 39 | 135 | 163 | 164 | 64 | | | | 591 | |
| CEREAL DE INVIERNO | | 2 | 17 | 56 | 118 | 155 | 102 | | | | | | 450 | |
| ALFALFA | | | | 3 | 74 | 87 | 124 | 123 | 75 | 30 | | | 516 | |
| REMOLACHA | | | 3 | 8 | 44 | 115 | 152 | 158 | 87 | 33 | | | 600 | |
| CEBOLLA | | | 15 | 52 | 87 | 140 | 156 | 69 | | | | | 519 | |
| ALTERNATIVA | | 0,36 | 4,71 | 29,19 | 64,22 | 129,94 | 144,14 | 117,71 | 49,1 | 6,75 | | | 546,12 | |
| EFICIENCIA DE RIEGO | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | | |
| DOSIS BRUTA | 0,00 | 0,43 | 5,61 | 34,75 | 76,45 | 154,69 | 171,60 | 140,13 | 58,45 | 8,04 | 0,00 | 0,00 | 650,14 | |

Las necesidades anuales de la alternativa ascienden a 5.461,20 m³/ha y la dosis bruta anual de la alternativa es de 6.501,40 m³/ha (aplicando la eficiencia del 84 % para el sistema de riego implantado tras la modernización).

Para una superficie regable de 1.200 ha, se obtiene un volumen anual de 7.801.680,00 m³ (7,80 hm³).

3.5.2. Ahorro de agua estimado con la modernización.

Para satisfacer las necesidades anuales de 5.461,20 m³/ha calculadas para la alternativa de cultivos estudiada, suponiendo una eficiencia del 60 % para el riego por inundación, se necesita una dosis bruta de 9.102 m³/ha, lo que supone para toda la zona regable un consumo anual de 10,92 Hm³.

A esta cifra habría que añadir las pérdidas en el canal por infiltración, que se han cuantificado en 30.000 m³.

El consumo total de agua sin llevar a cabo la modernización sería de 10,95 Hm³.

El ahorro de agua será:

- Riego por gravedad 10,95 hm³
- Riego por aspersión 7,80 hm³
- Ahorro 3,15 hm³ (29 %)

La variación en el método de aplicación de riego por gravedad al riego por aspersión supone un **ahorro de agua de 3,15 hm³**.

3.5.3. Retornos y contaminación difusa

El proyecto de modernización de esta Comunidad de Regantes contempla el cambio en las infraestructuras que hasta la fecha han posibilitado la distribución del agua mediante un canal y una de acequias para regar por gravedad en lámina libre sin presión alguna, por una distribución de agua a presión a través de tuberías que llevan el agua hasta los hidrantes en los cuales cada agricultor conecta sus coberturas de aspersores o sus pivots.

El cambio en la concepción del sistema permite, además de reducir las pérdidas de agua durante su distribución ya que se sustituyen conducciones obsoletas, ineficientes y en

muchos casos con roturas, que los regantes puedan implantar sistemas de riego por aspersión y riego localizado en parcela, que permiten un mayor control en la aplicación de agua y en la aplicación de productos fertilizantes y fitosanitarios, reduciendo a su vez las pérdidas por lixiviación, permitiendo finalmente aplicaciones más ajustadas (en volumen, periodo, etc.).

La mejora de la calidad del riego debida a la modernización de regadíos implica una reducción del volumen de los retornos de riego (escorrentía y percolación). Estos retornos son los responsables de la exportación de agroquímicos y sales desde las zonas regables hacia los cauces naturales.

La disminución del volumen de retornos implica la disminución de las masas de contaminantes exportados hacia ríos, humedales y acuíferos, y por tanto la mejora de la calidad de sus aguas.

El presente proyecto de modernización de las infraestructuras de riego actuales, su ejecución y explotación supondrá una reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego, dado que los sistemas de aspersión y riego localizado gozan de una mayor eficiencia en la aplicación de agua, reduciendo en gran medida las pérdidas de agua en aplicación y por tanto los retornos.

3.6. Funcionamiento del sistema

Antes de entrar en la consideración de alternativas, se enuncian los requerimientos de partida que servirán de base para el estudio de las mismas.

Las necesidades que se pretenden cubrir con la mejora de este regadío deben de permitir conducir al agua que tiene concedida la Comunidad de Regantes por la Confederación Hidrográfica del Duero desde el punto de toma en el río Arlanza hasta cada una de las parcelas que integrarán las agrupaciones de riego en las que se dividirá la zona regable con la presión suficiente para poder instalar un sistema de riego por aspersión.

El caudal continuo calculado para los cultivos previstos es de 0,662 l/s/ha.

Para las 1.200 has de la zona regable se necesitará un volumen diario de 68.636 m³/día.

Al plantearse el riego en 6 días (quedando el séptimo en reserva en previsión de labores de mantenimiento), el volumen efectivo diario es de 80.076 m³/día.

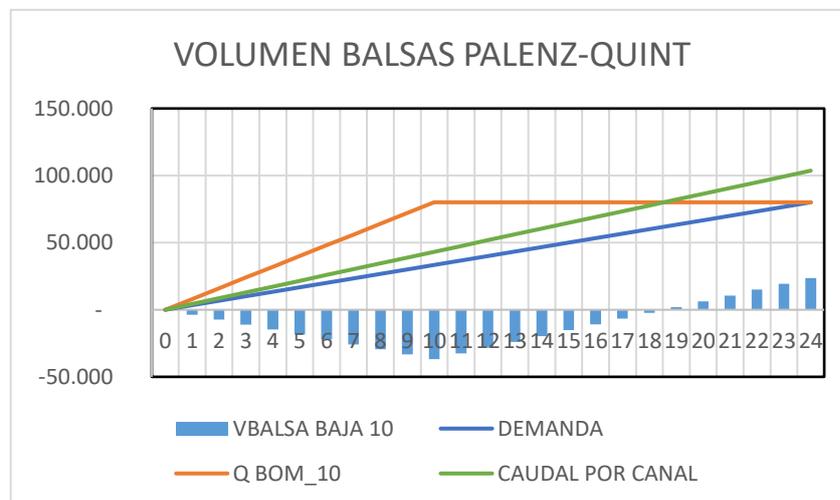
La toma de agua puede llevarse a cabo bien en el azud actual, a lo largo del canal o en cualquier otro punto del río Arlanza. En este último caso, se construiría una nueva obra de toma en el cauce.

La presión a la red puede suministrarse bien por un bombeo directo o mediante el uso de una balsa elevada que se encuentre a una diferencia de cota con las parcelas regables suficiente para dotar a la red de la carga necesaria. La dimensión de esta balsa será, de al menos, una vez y media la demanda diaria de riego.

El suministro eléctrico podrá ser por conexión a la red de distribución convencional o por paneles fotovoltaicos. En el primer caso sería necesario el montaje de una línea eléctrica hasta el punto de conexión indicado por la compañía suministradora. Para la opción fotovoltaica se construiría un parque de paneles solares que suministre la energía necesaria. La opción mixta (conexión a red y paneles solares) no se contempla por motivos económicos.

La obtención de la electricidad exclusivamente por la vía fotovoltaica solo permite tener electricidad durante 10 horas al día, lo que deja sin sentido la opción de bombeo directo a red puesto que el caudal que facilita la concesión permite disponer de 4.320 m³/hora (1.200 l/s), siendo necesarias 18,5 horas para disponer de los 80.076 m³ necesarios para el riego de un día del mes de máximas necesidades (julio). Para el bombeo directo, por tanto, sería necesario un suministro eléctrico convencional o un sistema mixto de enganche a red y fotovoltaico.

Del mismo modo, con la opción de energía solar combinada con el bombeo a balsa elevada, al limitarse el bombeo a las horas de sol, será necesaria la construcción de una primera balsa junto al punto de toma que permita disponer de una reserva de agua que al menos sea igual al acumulado de las diferencias entre lo bombeado cada hora y lo que tiene concedido la Comunidad de Regantes. Los tanteos realizados al respecto permiten establecer el volumen de esta balsa en 47.000 m³.



Para evitar construir una balsa a pie de toma, la electricidad debería recibirse, al igual que en el caso del bombeo directo, por el sistema convencional de conexión a la línea eléctrica o por el sistema mixto de enganche a red y parque fotovoltaico propio.

En cualquier caso, es necesaria la construcción de una estación de bombeo. Los requerimientos de la misma en cuanto al dimensionamiento de los elementos electromecánicos y automatismos dependen de factores tales como si el bombeo es directo o a balsa, de si el suministro eléctrico es por conexión a red o fotovoltaico (lo que condiciona el tiempo disponible para bombear) o de si se toma directamente del río o de



una balsa de acumulación. En el caso del bombeo directo las necesidades de potencia de los motores serán menores.

La red de tuberías, bien sea por bombeo directo o desde la balsa elevada, se irá ramificando y finalizará en un hidrante de agrupación de parcelas que darán servicio a parcelas o grupos de parcelas. En el caso de que la agrupación esté formada por fincas de un mismo propietario, la red finalizará en dicho punto. Si la misma estuviera formada por varios propietarios, del hidrante de agrupación partirá una tubería (red terciaria) que acabará en cada una de las parcelas agrícolas de cada propietario, mediante una toma individual o compartida.

El hidrante contendrá un filtro, un contador y las válvulas hidráulicas necesarias para cada salida a las parcelas.

Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo de telemedida capaz de gestionar los siguientes elementos:

- Medición in situ del caudal y de los volúmenes acumulados en cada válvula volumétrica instalada.
- Integración y envío de dichos datos por la modalidad radio para conocer los caudales instantáneos en la red y realizar la facturación del volumen consumido por toma a los regantes.



4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Se ha realizado un estudio que analiza y compara entre sí diversas alternativas al objeto de determinar la solución óptima desde los puntos de vista técnico, económico y medioambiental para el horizonte temporal elegido y las condiciones técnicas y económicas previstas.

Antes de proceder al desarrollo y análisis de las distintas alternativas estudiadas para llevar a cabo el proyecto, existe una serie de condicionantes técnicos y también ambientales a tener en cuenta en relación a la localización y al diseño de las distintas infraestructuras que componen el proyecto, como son:

- Realizar una nueva toma en el río o aprovechar la captación actual en el azud de donde toma el Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.
- Situación de la estación de bombeo: junto al río en un punto de toma nuevo, junto al azud o en algún punto del canal.
- Bombeo directo o bombeo a balsa elevada.
- Tomar la electricidad de la red eléctrica o producirla mediante paneles solares. La primera opción permite bombear las 24 horas, en tanto que la segunda limita a 10 horas el tiempo de bombeo.
- Si la fuente de electricidad es fotovoltaica, debe disponerse de una balsa de acumulación para disponer de una reserva de agua superior al volumen que dota la concesión en las 10 horas de bombeo.
- Si se opta por conservar el canal, deberá decidirse el lugar más conveniente para construir una estación de bombeo y una balsa de acumulación en función de los condicionantes urbanísticos y geotécnicos.
- La ubicación de la balsa elevada determinará las presiones disponibles y su mayor o menor separación de la estación de bombeo tendrá gran influencia en la carestía del presupuesto.
- El trazado de la red de riego seguirá las infraestructuras planteadas con la reconcentración parcelaria que se desarrollará en paralelo a la mejora y modernización del regadío.
- Los condicionantes medioambientales y la afección a los elementos culturales determinará la toma de decisiones en cuanto a la elección de alternativas.
- Se evitará la afección directa con las obras tanto del espacio protegido "Riberas del Río Arlanza y afluentes", catalogado como Zona de Especial Conservación (ZEC) en la Red Natura, como del M.U.P. nº 470 "Riberas del río Arlanza en Palenzuela".
- De igual modo, se evitará emplazar las infraestructuras principales (estación de bombeo, balsas y parque fotovoltaico) coincidiendo con los yacimientos arqueológicos o en su área de influencia. Por lo que se refiera a la red de riego, se estará a lo que determine el estudio arqueológico en los lugares en que las tuberías pudieran interferir con elementos culturales a preservar.

A continuación, se realiza una descripción de las alternativas estudiadas:

4.1. ALTERNATIVA 0: No realizar la mejora y modernización del regadío

Desde el punto de vista más conservacionista parece más conveniente no realizar actuaciones sobre el territorio. Sin embargo, dadas las características de los ecosistemas europeos en general, la actuación secular de los aprovechamientos agropecuarios ha propiciado la existencia de comunidades biológicas específicas de alto valor. La conservación de estos ecosistemas precisa de la continuidad de la intervención humana sobre el territorio, siempre de manera sostenible.

La zona regable del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente requiere una mejora de las infraestructuras para lograr una gestión sostenible de las explotaciones agrícolas. En la actualidad, el agua utilizada para el riego proviene del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente y es distribuida mediante una red acequias. Los sistemas de riego basados en estas infraestructuras, en comparación con sistemas más modernos que han ido apareciendo con el paso de los años, conllevan un consumo excesivo del recurso hídrico, así como un mayor gasto energético por la utilización de motores agrícolas de bajo rendimiento para el rebombeo de agua a pie de parcela.

La mejora en las infraestructuras rurales producirá una mejora en las explotaciones, lo que implicará un incremento del Margen Bruto Agrario y un mejor aprovechamiento energético, la disminución de la contaminación del suelo y un uso del agua más responsable. Al mismo tiempo, estas mejoras traerán consigo el beneficio del mantenimiento de los valores intrínsecos de las actividades rurales características de las comarcas agrarias.

Esta alternativa inicial consiste en no llevar a cabo la ejecución de la modernización del regadío y, por lo tanto, continuar con el sistema de regadío actual poco eficiente energéticamente, costoso para la economía de los agricultores y con pérdidas de agua por la antigüedad de las instalaciones y de la red de riego.

La no realización de las obras para riego causaría un progresivo abandono de la actividad agraria por la falta de competitividad y la baja eficiencia del sistema de regadío que actualmente está en explotación.

4.2. ALTERNATIVA 1: Nueva captación en el río en la margen derecha y elevación a balsa en la misma margen.

En esta alternativa se plantea una nueva captación en la margen derecha el río Arlanza, la elevación del agua a una balsa elevada con capacidad suficiente para almacenar 1,5 veces la demanda diaria y la posterior distribución a la red de riego. La energía eléctrica será suministrada por una nueva línea eléctrica a conectar al punto de enganche que indique la compañía suministradora que, en el mejor de los casos, se situaría a una distancia de 6 km.

Ventajas:

La tubería de impulsión a balsa es corta al encontrarse relativamente cerca del río las tierras con la elevación suficiente para construir la balsa que dote de presión al sistema.

No es necesaria la construcción de una segunda balsa al disponer de electricidad en todo momento.

No es necesario mantener el canal en ninguno de sus tramos.

Desventajas:

Al ubicarse la estación de bombeo y la balsa en la margen contraria a donde se encuentra la zona regable, es necesario atravesar el río con la tubería de distribución.

Igualmente, durante la explotación, tener la estación de bombeo y la balsa separadas de las fincas regadas por el río supondrá una incomodidad para la Comunidad de Regantes.

Es necesaria la construcción de una línea eléctrica nueva y de una subestación transformadora eléctrica de 45 kV con el consiguiente coste de ejecución y la afección medioambiental negativa de este tipo de infraestructuras.

Desde el punto de vista de las afecciones a elementos de valía ambiental, tanto la obra de toma como el paso bajo el río Arlanza de la tubería de distribución se adentran en el espacio protegido “Riberas del Río Arlanza y afluentes” y en el M.U.P. nº 470 “Riberas del río Arlanza en Palenzuela”. El suministro eléctrico convencional tiene un coste en términos de emisiones de gases de efecto invernadero.



Alternativa 1

4.3. ALTERNATIVA 2: Toma en el río en el azud actual y bombeo directo a la red de riego.

Se plantea la toma en el río Arlanza en el azud actual, construyéndose una cantara lateral y una estación de bombeo para dotar de presión a la red de riego de forma directa. Es necesaria una línea eléctrica nueva y un centro de transformación.

Ventajas:

No se construyen balsas ni tubería de impulsión

No es necesario mantener el canal, aunque se ocupará su traza para construir sobre ella la tubería que lleve el agua hasta la cántara de la estación de bombeo.

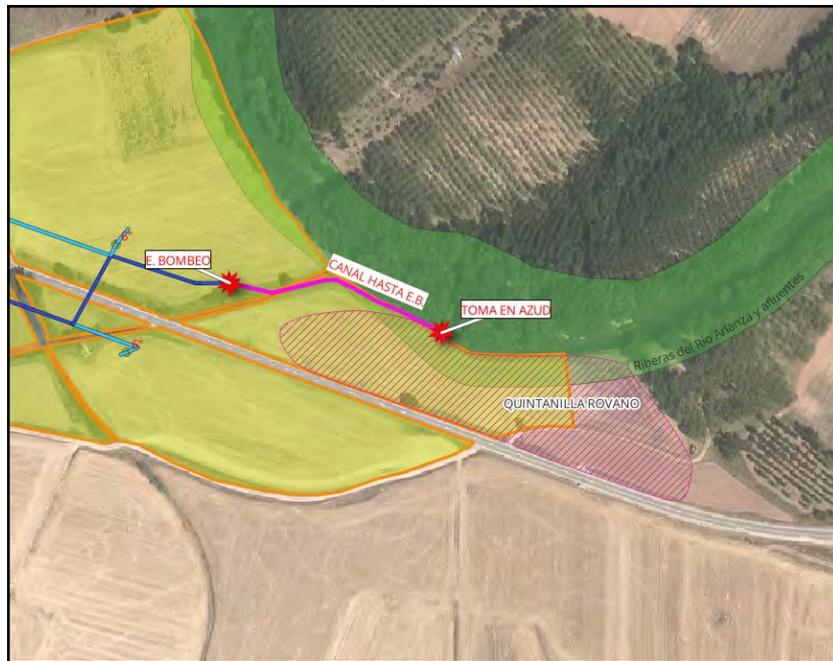
Desventajas:

Es necesaria la construcción de una línea eléctrica nueva y de una subestación transformadora eléctrica de 45 kV con el consiguiente coste de ejecución y la afección medioambiental negativa de este tipo de infraestructuras.

Desde el punto de vista de las afecciones a elementos de valía ambiental, si bien el proyecto aprovechará el azud actual, las obras de adecuación del canal hasta la estación de bombeo se adentrarán dentro del espacio protegido "Riberas del Río Arlanza y afluentes", aunque no afectarán al arbolado de ribera al construirse sobre la traza actual del canal.

Será necesario un seguimiento arqueológico intensivo de las obras de adecuación del canal y de la estación de bombeo al encontrarse en la zona de influencia del yacimiento arqueológico "Quintanilla Rovano".

El suministro eléctrico convencional tiene un coste en términos de emisiones de gases de efecto invernadero.



Alternativa 2

4.4. ALTERNATIVA 3A: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 822 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Se mantienen el azud actual y los primeros 871 metros de canal debidamente reparados. Construcción de una balsa de acumulación al final del canal junto a la cual se construirá una estación de bombeo para enviar el agua a una balsa elevada cuyo fondo se sitúa a la cota 820, desde la cual se distribuirá a cada parcela mediante las tuberías de la red de riego. La electricidad para el bombeo la proporcionará un parque fotovoltaico situado junto a la estación de bombeo.

Ventajas:

No es necesario construir línea eléctrica.

La construcción de las balsas permite bombear solo en las horas en las que hay disponibilidad de energía fotovoltaica.

Nula producción de gases de efecto invernadero de la electricidad generada durante toda la vida útil de las instalaciones fotovoltaicas.

No es necesario construir toma en el río.

Las infraestructuras que requieren mayor intervención (estación de bombeo y balsas) se alejan de las zonas vulnerables medioambientalmente (ribera del río) y culturalmente (yacimientos arqueológicos junto al azud).

Se mantiene el canal en un tramo corto.

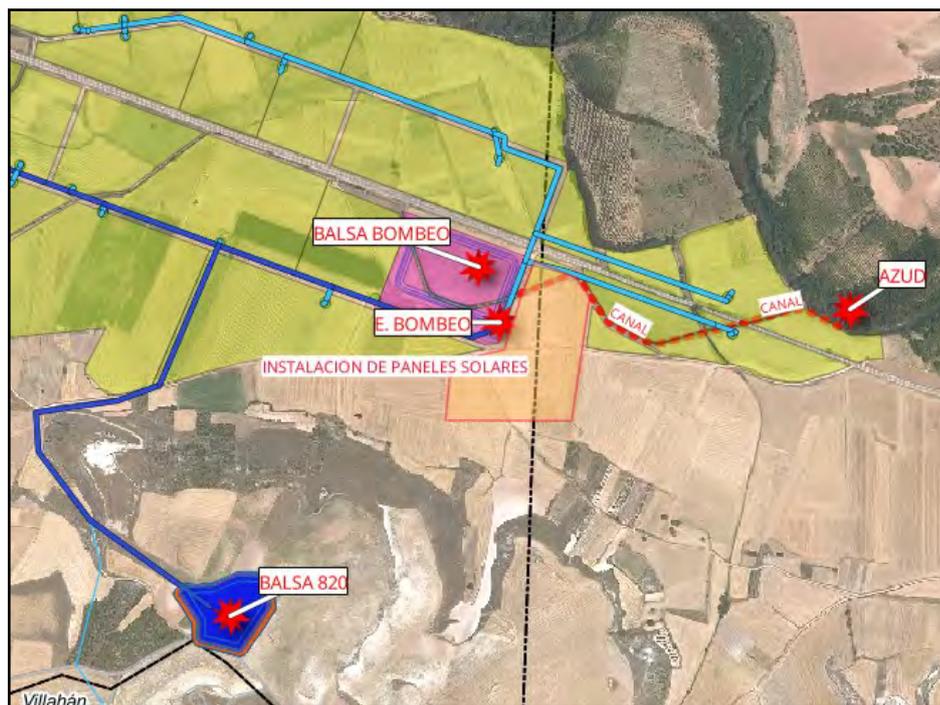
La distribución a la red riego desde una balsa elevada aporta regularidad a las presiones y hace que se eviten los llenados y vaciados, alargando la vida de la instalación.

Desventajas:

Las necesidades de ocupación definitiva de terrenos con las actuaciones que se deben llevar a cabo (balsas, estación de bombeo y parque fotovoltaico) son elevadas. La comunidad de regantes deberá proceder a comprarlos o expropiarlos.

Para construir la balsa elevada y la tubería que llega hasta ella es necesario intervenir sobre terrenos ajenos a la zona regable.

El contar en el sistema con una balsa elevada obliga a la Comunidad de Regantes a cumplir la normativa en lo que se refiere a su clasificación (en función del riesgo potencial) y eventuales normas de explotación y planes de emergencia en el caso de que sean necesarios.



Alternativa 3-A

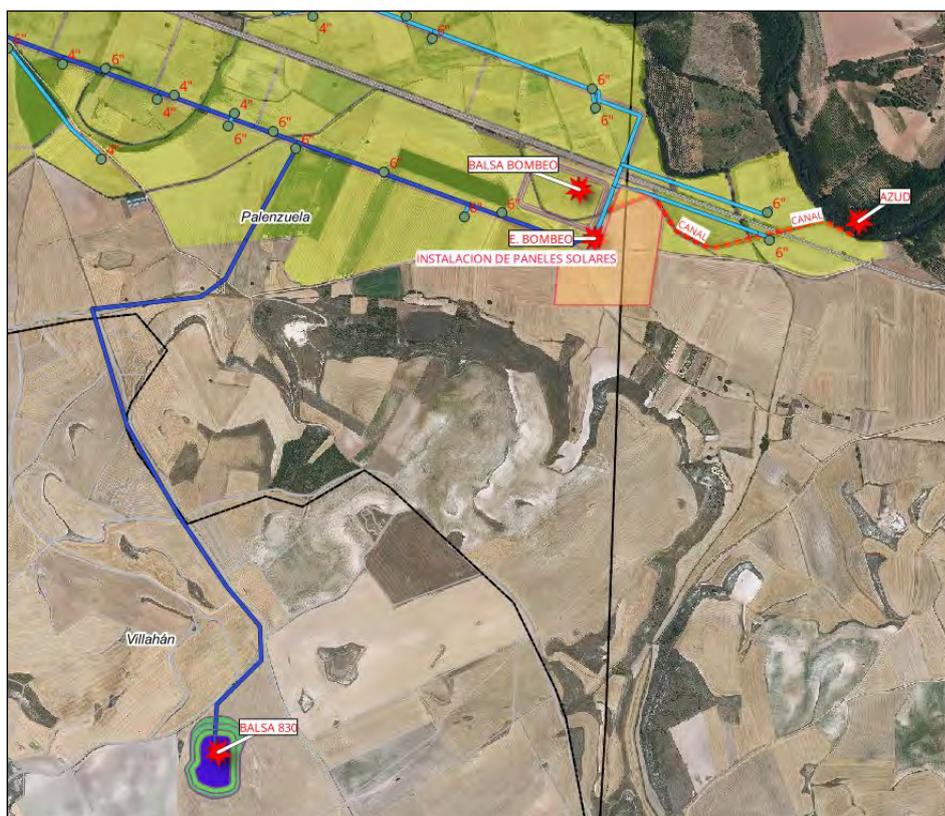
4.5. ALTERNATIVA 3B: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 833 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Esta alternativa es una variante de la anterior y en ella se plantea una ubicación distinta para la balsa elevada, manteniéndose la toma en el canal en el pk 0+871, la balsa de

acumulación lateral de 47.000 m³ y el parque fotovoltaico y cambiando la balsa elevada a una ubicación donde el fondo del vaso se situará en la cota 830 m.s.m.

En cuanto a las ventajas con respecto a la alternativa anterior, al situarse la balsa elevada a mayor cota se mejora la presión de la red. Este aspecto, además de ser bueno para el funcionamiento del sistema, hace que disminuya el diámetro de las tuberías con el consiguiente abaratamiento de la inversión.

Sin embargo, como inconveniente, la balsa se encuentra a mayor distancia del bombeo, lo que implica un mayor coste de la tubería de impulsión. La mayor altura de bombeo y la mayor longitud de la tubería implica un mayor dimensionamiento de los grupos de bombeo, un mayor consumo de potencia y unas mayores necesidades de paneles solares.



Alternativa 3-B

4.6. ALTERNATIVA 3C: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 825 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Esta alternativa es una variante de las dos anteriores, planteándose una tercera ubicación para la balsa elevada. Mantiene la toma en el canal en el pk 0+871, la balsa de acumulación lateral de 47.000 m³ y el parque fotovoltaico, y se ubicaría la balsa en un punto que eleva el fondo del vaso a la cota 825 m.s.m.



La presión será intermedia entre las alternativas 3-A y 3-B, con lo que también serán intermedios la mejora en el funcionamiento del sistema y el abaratamiento de la inversión al disminuir el diámetro de las tuberías.

La altura de bombeo y la longitud de la tubería de impulsión también son intermedias a las que se dan en las alternativas 3-A y 3-B, situándose, por lo tanto, el consumo de potencia y las necesidades de dimensionamiento del parque fotovoltaico a medio camino entre las dos posibilidades precedentes.



Alternativa 3-C

4.7. ALTERNATIVA 4A: Canal hasta el pk 2+380, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 820 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Tanto en esta alternativa 4-A como la siguiente (4-B) se introduce, con respecto a las tres anteriores, la variante de que la estación de bombeo y la balsa de acumulación, si bien se sitúan junto al canal actual y siguen necesitando de la conservación de este, se emplazan más distantes, en el paraje "Santo Domingo", en una zona donde el nivel freático se

encuentra a 3 m de profundidad lo que hace factible una mayor excavación y de este modo ocupar menos superficie con la balsa. El agua se desvía desde el canal hasta el embalse en el pk 2+380.

La balsa de acumulación tendrá la misma capacidad de almacenamiento que en el caso anterior, 47.000 m³.

En esta alternativa se proyecta la misma balsa elevada que en la 3-A, en la cota 820.

Al igual que en las alternativas 3-A, 3-B y 3-C, la energía eléctrica necesaria para el bombeo se obtendrá de una planta fotovoltaica que, en este caso, se situaría junto a la parcela ocupada por la balsa.

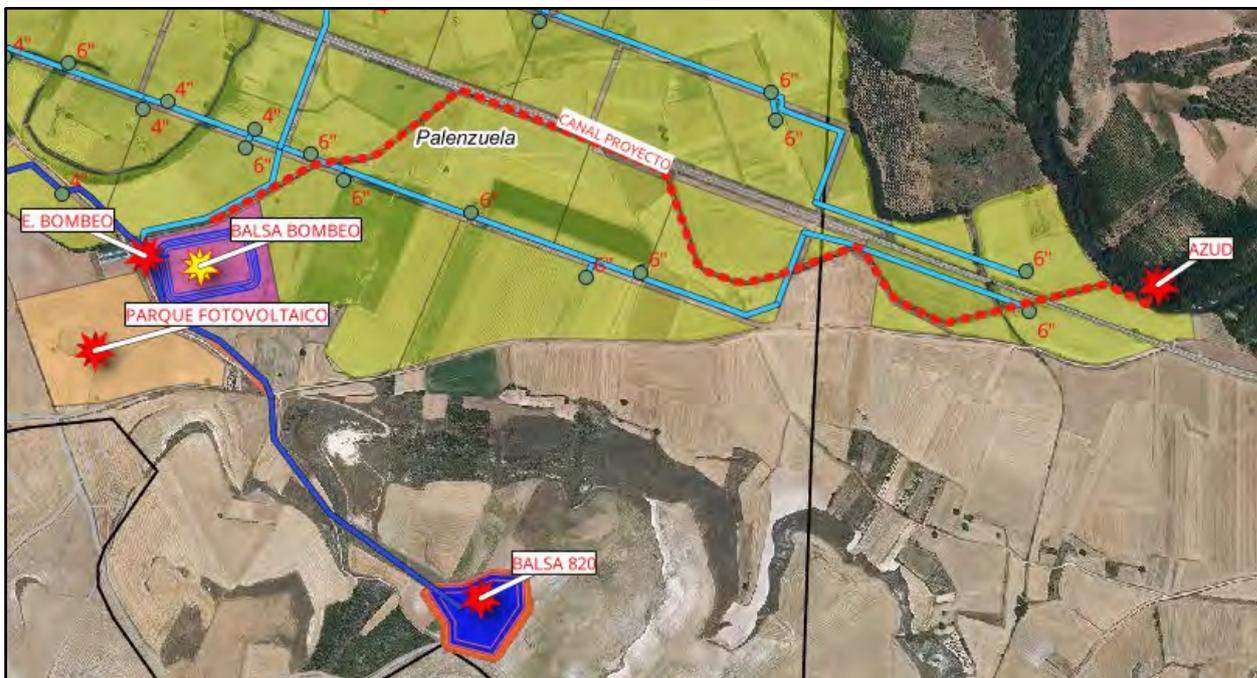
El diseño de la red de distribución a parcelas será similar a la planteada en la alternativa 3-A, si bien cambia el enlace con la tubería de impulsión. El diámetro de las tuberías es prácticamente el mismo.

Ventajas e inconvenientes respecto a las alternativas 3-A, 3-B y 3-C.

Como ventaja principal frente a las alternativas del bloque 3, la superficie de ocupación de la balsa del bombeo será menor puesto que su profundidad la marca el nivel freático y, en este caso, se encuentra a 3 metros, 1,2 metros más bajo que en la ubicación de las alternativas anteriores.

La longitud de la tubería de impulsión es menor, reduciéndose el coste de esta y, consecuentemente, las necesidades de bombeo y, por tanto, el dimensionamiento del parque fotovoltaico.

Como principal inconveniente, para llevar el agua hasta la nueva ubicación de la balsa de bombeo es necesario mantener una mayor longitud del canal, 2.380 metros frente a 871 m en los casos anteriores.

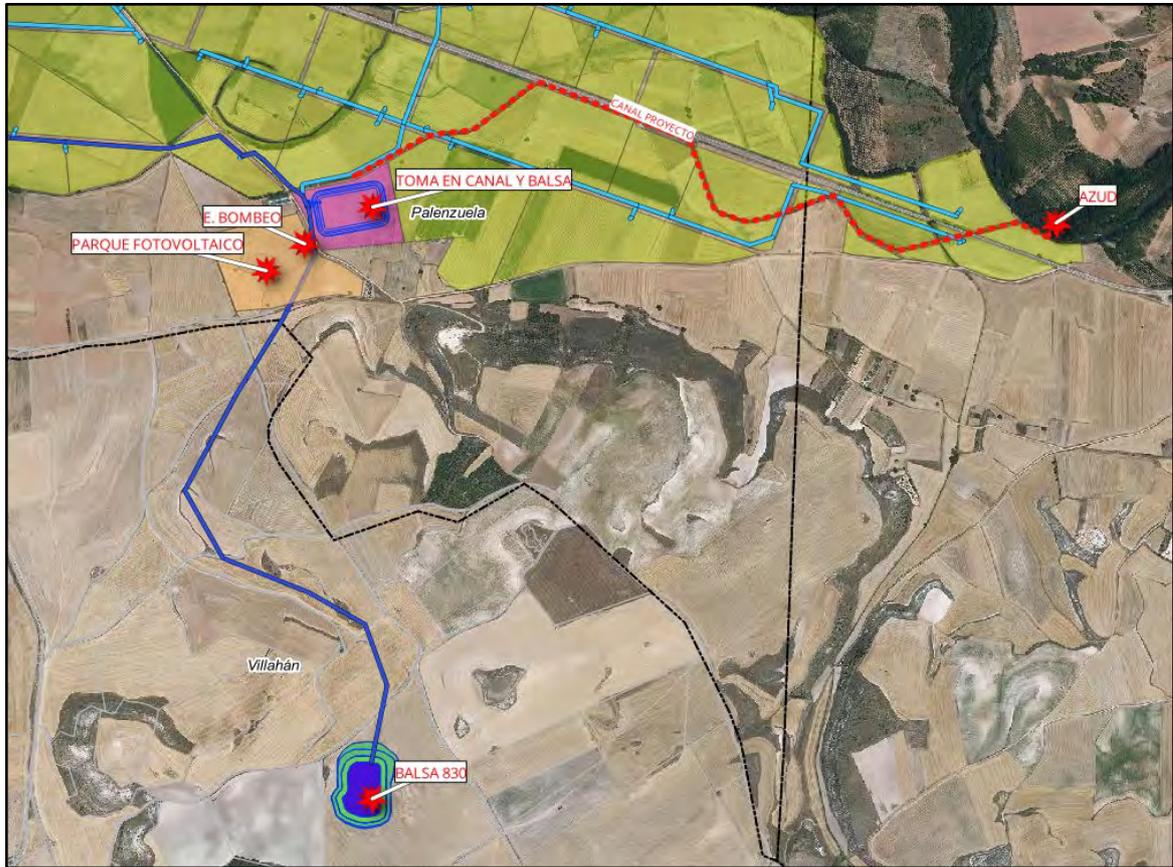


Alternativa 4-A

4.8. ALTERNATIVA 4B: Canal hasta el pk 2+380, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 830 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Esta alternativa es una variante de la anterior y en ella se plantea una ubicación distinta para la balsa elevada, a cota 830 m.s.m.

Las ventajas e inconvenientes con respecto a la 4-B son las mismas que se indican en la alternativa 3-B con respecto a la 3-A. Al situarse la balsa elevada a mayor cota, se mejora la presión de la red lo que, además de ser bueno para el funcionamiento del sistema, hace que disminuya el diámetro de las tuberías con el consiguiente abaratamiento de la inversión. Como contrapartida, al encontrarse la balsa a mayor distancia del bombeo, el coste de ejecución de la tubería de impulsión es mayor y habrá un mayor consumo potencia, lo que implica también unas mayores necesidades de paneles solares.



Alternativa 4-B

4.9. ALTERNATIVA SELECCIONADA

4.9.1. Criterios técnicos, económicos y medioambientales

Analizando económicamente las alternativas expuestas, se extrae la conclusión de que en cuanto a la inversión en obras la opción más barata es la de toma en el río y bombeo directo a la red de riego (Alternativa 2) seguida de la que plantea una sola balsa (Alternativa 1). Ambas tienen en común que se surtirán de energía eléctrica convencional para cuya obtención será necesaria una nueva línea eléctrica.

Sin embargo, si en el análisis económico se introducen los costes energéticos durante los años de explotación del regadío y se tiene en cuenta que el porcentaje que los regantes tienen que asumir del total de la inversión es el 24%, las alternativas menos costosas para los usuarios finales son las que plantean el suministro eléctrico fotovoltaico (3-A, 3-B, 3-C, 4-A y 4-B).

El ahorro para el regante en las alternativas fotovoltaicas se sitúa en torno al 30 % en el global del periodo de amortización de la inversión con respecto a las alternativas en las que la electricidad se toma de la red eléctrica.

Desde el punto de vista de la repercusión en los valores medioambientales de la zona, la opción más desfavorable es la alternativa 1, ya que implica actuar directamente sobre el río Arlanza para ejecutar la toma y para realizar el paso de la tubería general de la margen derecha, donde se sitúan la estación de bombeo y la balsa, a la margen izquierda, donde se sitúan las tierras regables. Afectaría directamente al ZEC "Riberas del río Arlanza y afluentes" y al M.U.P nº 470.

La afección medioambiental que supone la construcción de una nueva línea eléctrica (de aproximadamente 6 km, según indicaciones de la compañía que opera en la zona) solamente se daría en las alternativas 1 (toma, bombeo y balsa en la margen derecha) y 2 (bombeo directo), puesto que en el resto de opciones el suministro es fotovoltaico.

Dentro del análisis de las alternativas fotovoltaicas no existen condicionantes medioambientales que decanten claramente la decisión por una u otra: en cuanto a repercusiones sobre el ZEC y el MUP, todas tienen la misma actuación en el margen del río (adecuación de la toma y restauración del canal). Y si se observa el criterio de que una obra de mayor volumen implica mayor afección, serían más impactantes en la fase de ejecución las opciones que contemplan la balsa elevada en la cota 830 al encontrarse esta más alejada de la zona regable y precisarse, por tanto, construir una tubería de impulsión más larga.

En cuanto al cómputo de los gases de efecto invernadero, las alternativas con paneles solares reducirán a cero su emisión a la atmósfera en la fase de explotación del regadío. Incluidas en el balance las emisiones en los procesos previos (obtención de materias primas, fabricación de las células fotovoltaicas, transporte, instalación, etc), el balance sigue siendo claramente favorable a la elección del suministro solar frente a la conexión a la red eléctrica ya que, por esta vía y en el contexto actual, se sigue suministrando energía que procede en un 50% de fuentes no renovables.



Lo expuesto, por razones de repercusión económica para los regantes y por razones de mayor afección medioambiental, lleva a desestimar las alternativas 1 y 2. Para la toma de decisión entre las 5 opciones fotovoltaicas resultan poco significativas las diferencias en el coste de la ejecución, siendo las repercusiones medioambientales de rango similar. Por ello, se pasa a evaluar los siguientes aspectos:

- Cota de la balsa elevada: A mayor cota, mayor presión. Bajo esta premisa la más ventajosa es la que se incluye en las alternativas B, que tiene el fondo del vaso en la cota 830.
- Emplazamiento de la balsa elevada: La lejanía de la balsa que ofrece mayor presión encarece mucho la ejecución de la tubería de impulsión, siendo necesario evaluar si compensa el menor coste de la red de riego a cambio de disponer de una presión mayor.
- Superficie a ocupar por la balsa de acumulación junto al bombeo: depende de la profundidad que pueda alcanzar, que a su vez se encuentra en función del nivel freático. Oscila en los 2 metros en la zona propuesta en las alternativas 3 (balsa junto a la carretera) y los 3 metros en las alternativas 4, lo que hace que la ocupación sea mayor en la primera. No obstante, la disponibilidad de terrenos no es un factor limitante al poder acudir la Comunidad de Regantes al procedimiento de expropiación.
- Puesto que el canal debe de repararse completamente en todo el tramo que se mantenga, cuanto menor sea su longitud menor será la inversión en este apartado.
- De igual modo, al ser el canal una estructura a cielo abierto entraña los riesgos de caídas de personas, animales o vehículos; por otra parte, necesitará unas labores anuales de limpieza y mantenimiento. Ambas cuestiones, que serán responsabilidad de la Comunidad de Regantes, es conveniente minimizarlas.
- La obra civil de la estación de bombeo será más sencilla cuanto menor sea la profundidad de la balsa, lo que determina la profundidad de la cantar. Esto da ventaja a las alternativas 3.
- El dimensionamiento de las bombas y los requerimientos de potencia consumida por los motores va en función de la altura manométrica, que a su vez depende de la cota y la distancia a la que se sitúe la balsa elevada.
- El parque fotovoltaico se situará lo más cerca posible de la estación de bombeo. En las dos ubicaciones planteadas existe la posibilidad de que la Comunidad de Regantes compre o expropie terrenos de secano para este fin.
- El dimensionamiento del parque fotovoltaico variará en función de las necesidades eléctricas del bombeo, que, a su vez, depende de la altura manométrica que sea necesario alcanzar.
- El trazado de la red de riego varía ligeramente en función de por donde discurra el trazado de la tubería de impulsión, que será dependiente de la situación de la estación de bombeo y de la balsa elevada.
- Los diámetros de las tuberías serán menores cuanto mayor sea la presión disponible, es decir, cuanto más alta se sitúe la balsa elevada. A menor diámetro, menor presupuesto para el capítulo de la red de riego.



Atendiendo a estos criterios, la alternativa que se considera más apropiada es la ALTERNATIVA 3-C. Como se ha indicado en la exposición de las distintas opciones, esta alternativa implica la conservación de la toma en el azud actual, conservar un tramo de canal de 833 m., construcción de una balsa de acumulación a cota baja junto al canal, construcción de una estación de bombeo con los equipos electromecánicos necesarios para elevar el agua a una balsa que se construirá en la cota 825 m.s.m., la instalación de un red de tuberías con todos los elementos necesarios para llevar el agua a las diferentes agrupaciones de riego diseñadas, el sistema de telecontrol de la red de riego y la implantación de un parque de paneles solares para garantizar el suministro eléctrico fotovoltaico.

Las principales ventajas que ofrece esta alternativa desde los puntos de vista técnico, económico y de afecciones a elementos de valía medioambiental y cultural son los siguientes:

- Desde el punto de vista económico, evaluando todo el periodo de amortización de la inversión, teniendo en cuenta el reparto de costes de las obras que tienen que asumir los regantes y considerando que durante el periodo de explotación no pagaran electricidad a ninguna suministradora, las opciones fotovoltaicas son las que, como usuarios finales, les supone un menor coste por hectárea.
- De las opciones que plantean mantener el canal es la que menos longitud necesita de esta infraestructura.
- Si bien la balsa de acumulación ocupa una superficie mayor que en las alternativas que la sitúan en un punto más avanzado del canal, es preferible ocupar un poco más de terreno y tener un canal más corto, por el hecho de que se realiza menos obra y por qué se disminuyen las cargas y obligaciones de la Comunidad de Regantes respecto a esta infraestructura. La diferencia es de 1,5 km.
- En cuanto a la balsa elevada, en esta alternativa se elige la que se sitúa a cota 826 m.s.m, que es intermedia a las tres estudiadas. No es el punto más favorable en cuanto a la presión que se consigue, pero es suficiente para el buen funcionamiento del riego y, a cambio, se ahorra en el coste de la tubería impulsión, en el dimensionamiento de los motores de las bombas, en el consumo energético y, consiguientemente, en la superficie de paneles solares a instalar.
- No es necesario realizar nuevas obras de toma en el río ni atravesar el río con ninguna tubería.
- La balsa de acumulación y la estación de bombeo se sitúan fuera de la zona de influencia del ZEC "Riberas del río Arlanza y Afluentes" y del yacimiento arqueológico "QUINTANILLA ROVANO" que se encuentra junto al azud.
- Con el suministro fotovoltaico se elimina el impacto que supone el establecimiento de una línea eléctrica de 6 km de largo y se contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

4.9.2. Preferencias de la Comunidad de Regantes

En una reunión mantenida en Palenzuela el 29 de marzo de 2023, por parte de los responsables técnicos del proyecto de modernización del regadío (tanto del Itacyl como de Seiasa) se procedió a exponer a la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes los pormenores de todas y cada una de las alternativas estudiadas.

Una vez analizadas las distintas alternativas, la Comunidad de Regantes manifestó sus preferencias por:

- Las opciones que contemplan el suministro eléctrico fotovoltaico.
- Que se conserve la menor longitud posible del canal.
- Que, una vez garantizada la consecución de las suficientes presiones, la balsa elevada se encuentre lo más cercana posible a la zona regable.

4.9.3. Alternativa seleccionada

Al ser concordantes las conclusiones a las que se llega en el análisis de los criterios técnicos, económicos y medioambientales con las preferencias manifestadas por la comunidad de regantes, se elige la Alternativa 3C para desarrollar el Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), siendo esta la que pasara a evaluarse en los siguientes apartados de este Estudio de Impacto Ambiental.



5. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS NECESARIAS

Las obras incluidas en el Proyecto para poder llevar a cabo la modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Burgos-Palencia) son las siguientes:

- Instalación de una compuerta en el azud del río Arlanza (sin modificar las características del mismo).
- Reparación de un primer tramo del canal.
- Entubado del canal hasta la balsa de acumulación.
- Balsa de acumulación de 47.000 m³ a cota de canal.
- Construcción de una estación de bombeo junto a la balsa.
- Balsa elevada 133.163 m³.
- Tubería de impulsión para elevar el agua entre las dos balsas.
- Red tuberías para distribuir el agua hasta los hidrantes.
- Instalación en la red de hidrantes, válvulas, ventosas, pozos de desagüe y tomas en parcela.
- Sistema de telecontrol
- Implantación de un parque fotovoltaico junto a la estación de bombeo para dotarla de suministro eléctrico.

A continuación, se indican las características de cada una de las obras a acometer:

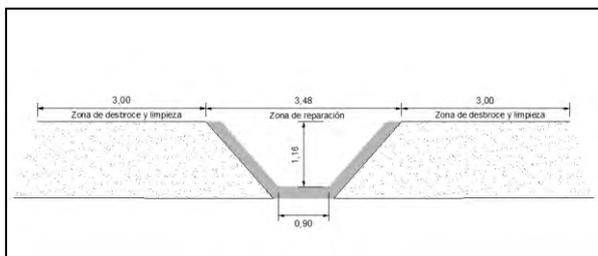
5.1. Toma en el azud

La única intervención en la infraestructura existente en el azud será la de sustituir la compuerta e instalar una reja de desbaste.

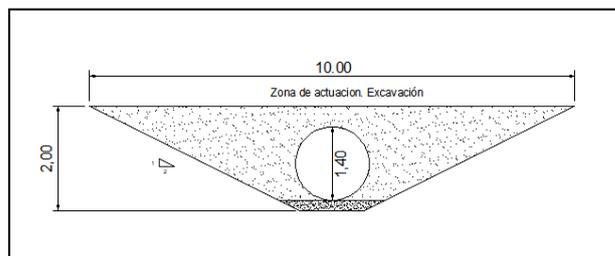
5.2. Actuaciones en el canal.

En sus primeros 335 m de longitud, hasta el punto en el que se construirá una arqueta de transición, se va a proceder a restaurar el canal existente. Dado su gran deterioro en este tramo, resulta preciso retirar el hormigón actual y volver a construirlo en toda su sección. La franja de actuación que implica una obra de excavación será la ocupada por el canal actual, realizándose además una limpieza y desbroce de los márgenes del mismo en una franja de 3 metros a cada lado. Esta obra se va a realizar sobre terreno que ya sufrió la correspondiente transformación en la construcción del canal original. Se mantendrá la obra actual de cruce bajo la carretera N-622.

En los siguientes 548 metros, hasta finalizar en la balsa de acumulación, el agua se canalizará mediante un tubo diámetro 1.200 mm enterrado a la cota necesaria para que llegue a la zona de almacenamiento con los parámetros hidráulicos precisos. Será preciso realizar una excavación a una profundidad de 2 metros y, dado que el talud que marca el estudio geotécnico para esta zona será el 2H/1V, la anchura será de 10 metros



Reparación del canal



Entubado del canal

5.3. Balsa de acumulación junto al canal.

Se construirá sobre parcelas 84, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142 y 143 del polígono 505 y sobre las parcelas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 y 147 del polígono 506 de Palenzuela.

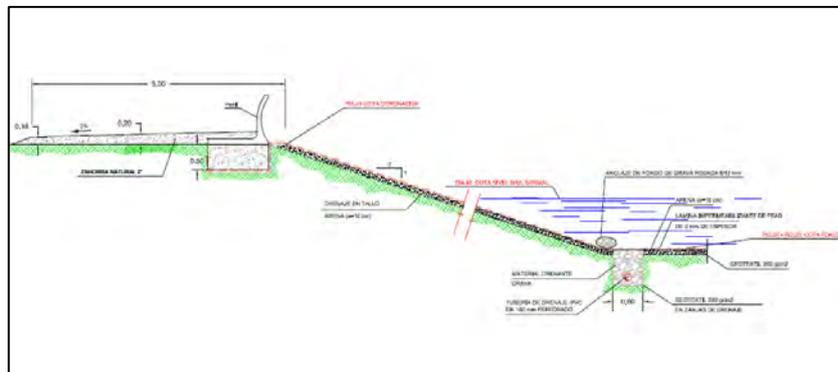
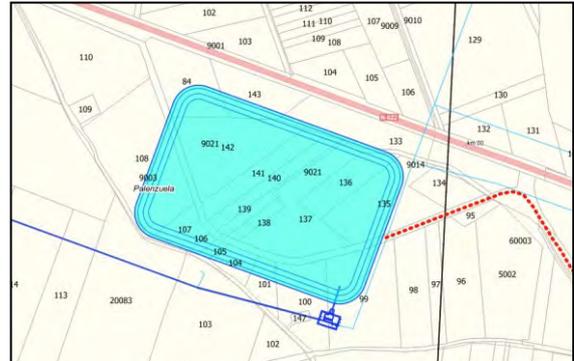
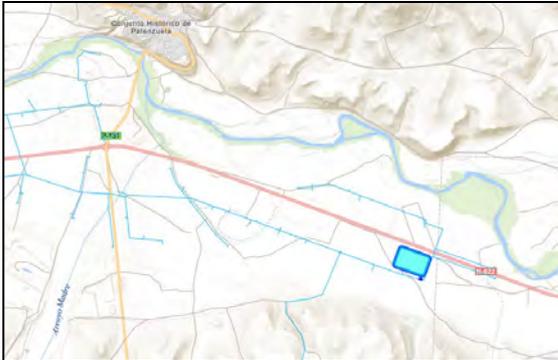
La balsa será de planta rectangular de 248 m de largo y 156 m de ancho, con una superficie de 3,83 has en coronación.

La cota de coronación de la misma se situará a una altitud de 765,45 msm y el fondo de balsa estará a 762,50 msm. Se aplicará un talud interior 3H/1V para la excavación del vaso. Puesto que todo el vaso de la balsa se encuentra excavado sobre el terreno, existe un sobrante de tierra, lo que permite explanar toda la parcela de ubicación de la balsa y la estación de bombeo a la cota de coronación, con lo que no existirán taludes exteriores. Tendrá un camino en coronación alrededor de toda la balsa de 5 m de ancho.

El resguardo para prevenir desembalses provocados por el oleaje es de 1 metro, lo que sitúa la Cota de Coronación en 765,45 m.s.n.m. Atendiendo a los parámetros hidráulicos de transferencia de caudales entre el azud y la balsa, se sitúa el nivel máximo efectivo (NME) en la cota 763.83 m.s.n.m, siendo el volumen embalsado a ese nivel de 44.234 m³.

La balsa estará recubierta de una lámina impermeabilizante de Polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor. En el fondo, bajo la lámina, se colocará una red de drenaje a base de tubos dren de Ø 160 mm cuya finalidad será desalojar las aguas del freático y la auscultación de posibles fugas.

Puesto que la cota media del terreno en la zona se sitúa a 764,30 msm, será preciso excavar a una profundidad de 2,0 m, ya considerada la excavación para drenar el freático.



La conexión de la balsa con la estación de bombeo se llevará a cabo mediante una toma de fondo unida a una tubería de HPCC de \varnothing 1.600 mm.

Para poder realizar el desagüe completo de la balsa en caso de necesidad para labores de mantenimiento se ha proyectado una derivación en el fondo del entubado del canal justo antes de la entrada de este a la balsa. Esta tubería de desagüe tendrá 574 m y acabará en el río Arlanza.

5.4. Estación de bombeo

Se situará junto a la balsa, en terrenos de las parcelas 99, 100 y 147 del polígono 506 de Palenzuela.

La nave será 486 m² y se construirá con paneles prefabricados de hormigón. La estructura estará compuesta por 5 pórticos formando una cubierta a dos aguas. Albergará tanto los motores como los equipos de control, automatismos, puente grúa, oficina, etc.

Bajo la nave se construirá la cántara de aspiración de 6,56 m de profundidad respecto a la cota cero de solera y de planta trapezoidal de dimensiones interiores 4,24 m en el lado menor por 13,25 m en el lado mayor y 10 m en la altura del trapecio, se ejecutará en hormigón armado. En la zona de la cántara que se introduce en la nave irá rematada superiormente por una losa sobre la cual se alojarán los equipos de bombeo.

Entre la balsa y la cántara se ubicará una arqueta que albergará un filtro de cadenas.



En el interior de la estación de bombeo irán alojados 9 grupos motobomba de las siguientes características:

- 5 bombas verticales de 355 Kw. 1.082 m³/h (300,6 l/s) a 79 m.c.a.
- 4 bombas verticales de 200 Kw. 649,26 m³/h (180,4 l/s) a 79 m.c.a.

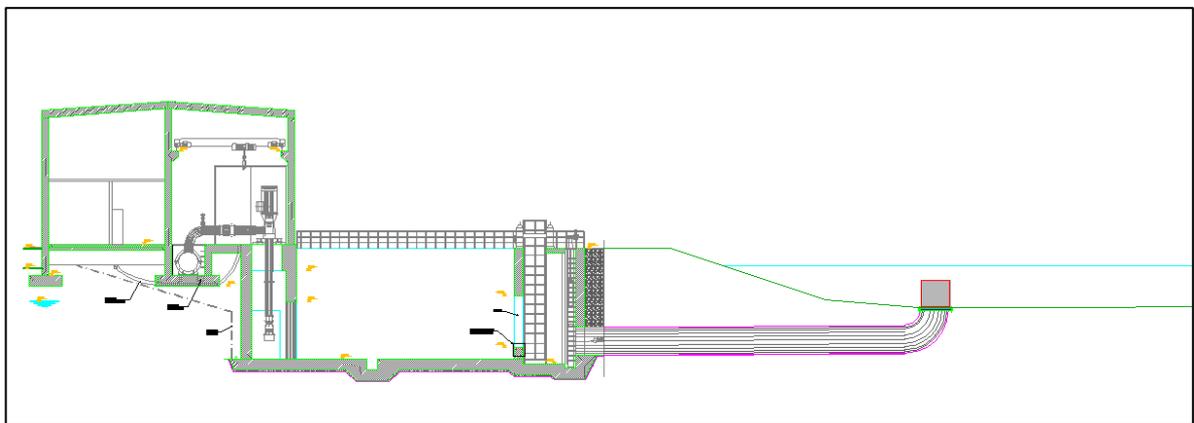
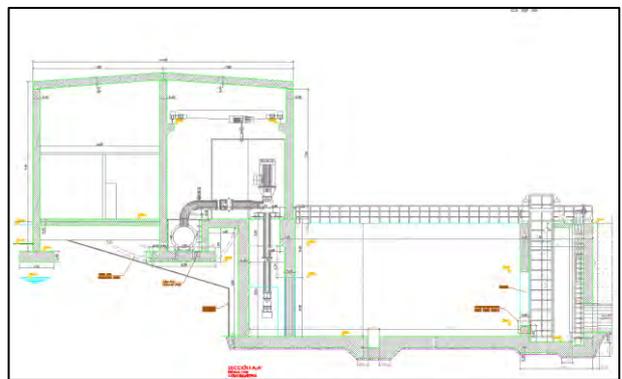
El motor se situará en superficie y las bombas en la cántara de aspiración.

Entre todos los equipos tienen una capacidad para elevar 8.008 m³/h a una altura de bombeo de 79 m.c.a. Su funcionamiento será gobernado por variadores de velocidad.

Al final del colector general se ubica el caudalímetro electromagnético, en diámetro 1.200 mm. Toda la instalación se puede aislar del resto de la red mediante una válvula de mariposa motorizada de diámetro 1.200 mm.

Fuera de la nave se instalará un calderín de vejiga de 30.000 litros que protegerá los equipos electromecánicos del golpe de ariete.

La estación de bombeo irá rodeada de una zona urbanizada con pendiente del 1% hacia el exterior a una cota a la entrada de la estación de bombeo de 765,45, con acceso desde el camino público mediante un vial de 4 metros de anchura. Toda la zona urbanizada irá vallada y las cunetas del camino de acceso se continuarán hasta llegar a los desagües de la zona.



5.5. Balsa elevada.

Se construirá sobre parcelas 11, 12, 13, 55 y 9007 del polígono 4 del municipio de Villahán (Palencia).

El Nivel Mínimo Normal se establece en la cota 832,00 m.s.n.m.

El resguardo para prevenir desembalses provocados por el oleaje es de 1 metro, lo que sitúa la Cota de Coronación en 833,00 m.s.n.m.

La balsa que se proyecta tendrá un volumen, en su cota de N.M.N., de 133.163 m³, superior a una vez y media las necesidades diarias (80.076 m³ x 1,5 = 120.114 m³).

La balsa será de planta triangular con los vértices redondeados, con una superficie de 2,69 has. en coronación.

Siguiendo las indicaciones del estudio geotécnico, se aplicará un talud 3H/1V tanto en el interior como en el exterior.

La superficie total ocupada por el embalse, medida por el exterior a pie de talud y en cabeza de desmonte, es de 4,07 has.

La anchura de coronación es de 6 metros, dentro de los cuales se construirá un camino de coronación de 5 m. de ancho. La separación entre el camino y la balsa se realiza mediante pretil de hormigón prefabricado.

La balsa estará recubierta de una lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm, colocada sobre geotextil. En la zona del dique se colocará por debajo de la lámina una membrana geodren a fin de drenar cualquier fuga que pudiera producirse por rotura.

Como medida de auscultación de posibles fugas por roturas de la lámina se colocará una red de drenaje a base de tubos dren de Ø 160 mm comunicados con una arqueta de recogida, con aforador.

El movimiento de tierras implicará realizar desmontes máximos de 3 m y, para la ejecución del dique, será preciso terraplenar en el punto más alto hasta una altura de 10 m sobre el nivel del terreno natural.

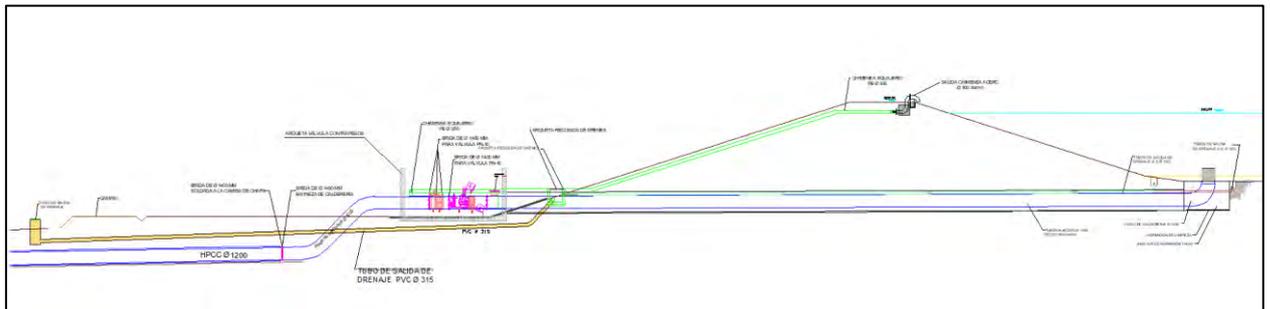
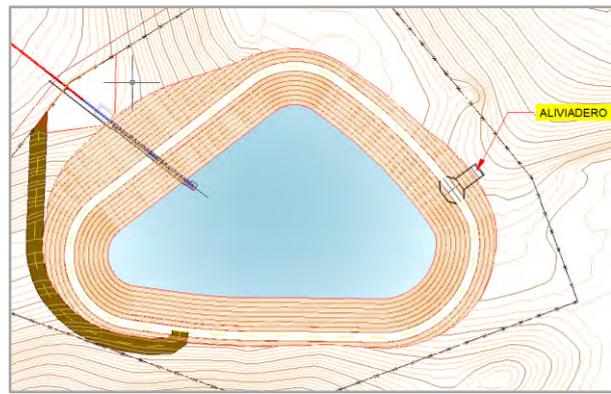
Para la entrada del agua a la balsa, al final de la tubería de impulsión se realiza una transición del tubo de hormigón postesado con camisa de chapa a una tubería en calderería, la cual, por medio de un doble codo, se adentra en una caseta de válvulas. Esta será construida con muros de hormigón armado y cubierta de paneles de chapa y en ella se instalará una válvula de mariposa, otra de sobrevelocidad (ambas de Ø 1.200) y una boca de hombre.

Por debajo del terraplén de la balsa la tubería de llegada irá recubierta en un dado de hormigón y aflorará al fondo de la balsa través de una reja filtrante con forma cilíndrica.

Para garantizar la admisión y expulsión del aire en el último tramo de la tubería de impulsión se diseña una chimenea de equilibrio consistente en una derivación mediante un tubo que sale inmediatamente antes de la válvula de mariposa final y finaliza en la coronación de la balsa.



Se diseña un aliviadero que permita evacuar el agua si, accidentalmente, por un mal funcionamiento del sistema de detección de niveles, se siguiera produciendo un llenado cuando se haya alcanzado el nivel de 832 m.s.n.m. Se colocará en la parte contraria al dique principal, en el lado noreste de la balsa, coincidiendo con la zona en la que la topografía del terreno permite la evacuación de las aguas que pudieran desbordar a través de una vaguada natural.

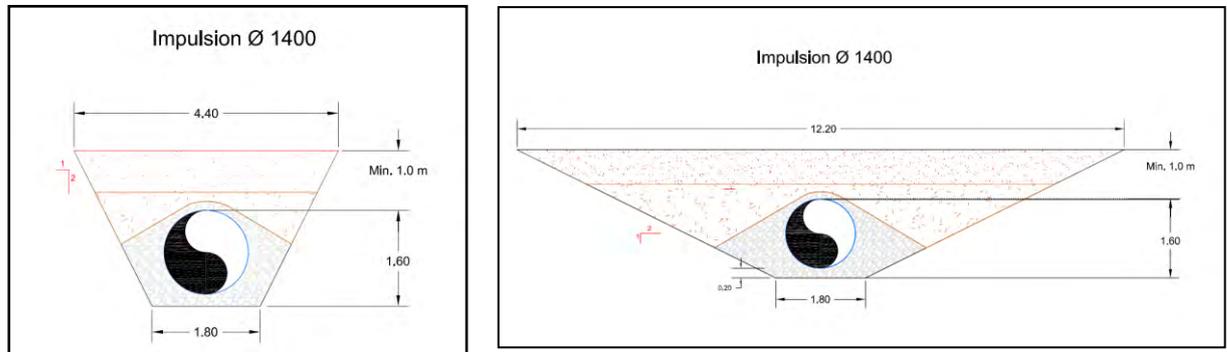


5.6. Tubería de impulsión

La elevación del agua desde la estación de bombeo se realiza por medio de una tubería de hormigón postesado con camisa de chapa (HPCC) de \varnothing 1.200 mm, de una longitud total de 2.462 m. En los primeros 513 m este tubo también reparte caudales a los hidrantes.

Irà enterrada en una zanja que, como mínimo, deberá excavarse a una profundidad de 3 m, pudiendo alcanzar los 4 o los 5 metros dependiendo de la topografía que presente su traza.

La anchura de excavación en superficie dependerá de la profundidad y del talud de ejecución prescrito por el estudio geotécnico, que varía entre el talud 2H/1V que se ejecutará dentro del perímetro de la zona regable por el que transcurre la tubería, y el 1H/2V en la zona de secano, donde el terreno tiene una mayor cohesión.



Teniendo en cuenta que la profundidad mínima de la parte superior del tubo debe ser de 1 m, las anchuras mínimas de la excavación variaran entre los de 4,40 m en la zona del seco y los 12,20 m en zona regable donde el talud a ejecutar debe de ser el 2H/1V.

5.7. Desagüe de la balsa de acumulación

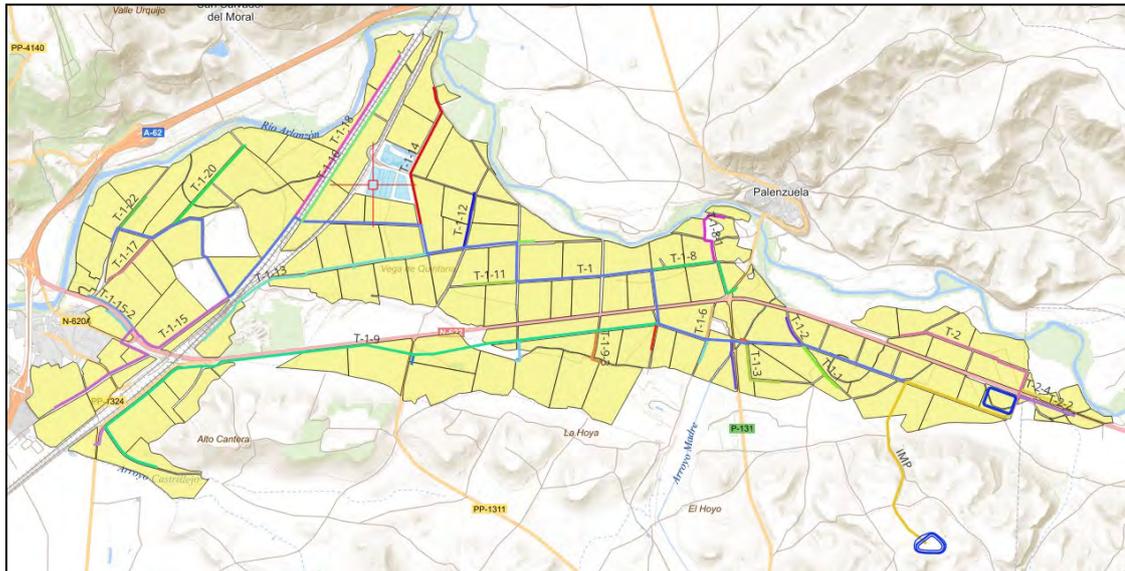
El desagüe de la balsa de acumulación situada junto al canal se canalizará hasta el río Arlanza mediante un tubo de PVC corrugado de Ø 315 mm.

Tiene una longitud de 610 m de los que aproximadamente la mitad coinciden con un camino de nuevo trazado y con una de las tuberías de la red de riego (T-2)



5.8. Red de riego

Se diseña una red riego para dotar de suministro a los 132 hidrantes que regarán cada una de las agrupaciones de riego diseñadas.



La longitud total de tuberías es de 37.896,60 m (incluida la tubería de impulsión), con las siguientes longitudes:

| DIAMETRO | LONGITUD |
|------------------|----------|
| 1200_(HPCC-12,5) | 2.462,3 |
| 1000_(HPCC-12,5) | 1.455,3 |
| 900_(HPCC-12,5) | 2.516,0 |
| 800_(HPCC-12,5) | 2,2 |
| 710_(PVCO-16) | 1.156,1 |
| 630_(PVCO-16) | 2.246,7 |
| 500_(PVCO-16) | 3.331,0 |
| 450_(PVCO-16) | 2.605,8 |
| 400_(PVCO-16) | 2.792,5 |
| 315_(PVCO-16) | 6.092,7 |
| 250_(PVCO-16) | 4.106,9 |
| 200_(PVCO-16) | 4.238,4 |
| 160_(PVCO-16) | 4.890,7 |
| TOTAL | 37.896,6 |

Se ha seleccionado policloruro de vinilo orientado (PVC-O) para diámetros inferiores a DN 800 mm y hormigón postesado con camisa de chapa (HPCC) para diámetros de 800 a 1.200 mm.

La profundidad de excavación depende del diámetro de tubo, al que hay que sumar el espesor de la cama y deberá tenerse en cuenta que la parte superior del tubo quedará enterrada al menos 1 metro. Este resguardo será mayor en los cruces con caminos y carreteras donde debe de contarse con 0,35 m más para colocar una losa de hormigón que proteja la tubería. En el caso de los desagües se preverá que entre dicha losa y el lecho del cauce quede una separación de 0,5 metros



Las anchuras en superficie de las zanjas variarán según la profundidad a la que se deban ejecutar.

Se han definido los siguientes tipos de zanjas:

| MATERIAL | DN (mm) | ESPESOR CAMA (m) | BASE ZANJA (m) | ÁRIDO (m ²) | RELLENO SELECCIONADO (m ²) | TALUD |
|----------|---------|---------------------|-------------------|-------------------------|--|-------|
| PVCO | 160 | 0,15 | 0,5 | 0,23 | – | 1H/1V |
| PVCO | 200 | 0,15 | 0,5 | 0,26 | – | 1H/1V |
| PVCO | 250 | 0,15 | 0,5 | 0,31 | – | 1H/1V |
| PVCO | 315 | 0,15 | 0,5 | 0,37 | – | 1H/1V |
| PVCO | 400 | 0,15 | 0,7 | 0,52 | – | 1H/1V |
| PVCO | 450 | 0,15 | 0,7 | 0,57 | – | 1H/1V |
| PVCO | 500 | 0,15 | 0,7 | 0,63 | – | 1H/1V |
| PVCO | 630 | 0,15 | 0,8 | 0,83 | – | 1H/1V |
| PVCO | 710 | 0,15 | 1 | 1,02 | – | 1H/1V |
| HPCC | 800 | 0,15 | 1 | 0,3 | 2,23 | 1H/1V |
| HPCC | 900 | 0,15 | 1,2 | 0,37 | 2,71 | 1H/1V |
| HPCC | 1000 | 0,15 | 1,4 | 0,45 | 3,24 | 1H/1V |
| HPCC | 1100 | 0,15 | 1,4 | 0,46 | 3,55 | 1H/1V |
| HPCC | 1200 | 0,15 | 1,6 | 0,55 | 4,14 | 1H/1V |

En la apertura de las zanjas, se tendrá especial cuidado en apartar la tierra vegetal al lado contrario de donde se ejecute el caballero. De esta forma, al realizar el tapado de las zanjas, se podrá utilizar la tierra vegetal para aportarla a su lugar de origen, recuperando los terrenos para su cultivo o bien para favorecer el desarrollo de especies herbáceas o arbóreas allí donde no se cultive. Al reponer las tierras en su lugar de origen se disminuye el impacto ambiental negativo que la apertura de zanjas pueda producir. En el caso en el que esto no fuera posible, se emplearán para el tapado suelos adecuados, procedentes de otros puntos de la traza, previa aprobación de la Dirección de la Obra y el material excedente se trasladará a vertedero controlado.

5.9. Válvulas, Ventosas, Desagües, Accesorios, Piezas especiales y Obras singulares.

El conjunto de elementos auxiliares de la red se instalará al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta.

Se colocarán válvulas de seccionamiento para cortar el flujo de agua en caso necesario. Se utilizan para aislar tanto elementos hidráulicos (ventosas, hidrantes, tomas, filtros) como tramos de la conducción (ramales secundarios y tramos de la tubería principal), y también como elemento de vaciado de la red en sus puntos bajos, formando parte de los desagües.

En función del diámetro de la conducción en donde vayan insertadas, las válvulas de seccionamiento serán de compuerta o de mariposa, con reductor manual.

En general, la instalación las válvulas será enterrada, accediéndose al mecanismo de maniobra que acciona la válvula a través de un alargador o prolongador metálico, existiendo en superficie una simple boca de llave en T de reducidas dimensiones que irá alojada en una arqueta prefabricada de hormigón.

Para evitar los problemas que ocasiona la presencia de aire en las conducciones, se colocarán en determinados puntos que se indican en los planos de planta y perfil longitudinal las ventosas y los purgadores de aire correspondientes.

En algunos puntos bajos de la red se proyectará la instalación de válvulas que puedan permitir proceder al desagüe de cualquier tramo de la red cuando fuera necesario. La salida de estos desagües suele coincidir con desagües naturales del terreno de la actual red de riego o con antiguas acequias que servirán de transporte hasta el curso natural más próximo. En caso de no existir estos elementos, el agua se desalojará a las cunetas de los caminos.

El conjunto de piezas especiales y accesorios (tes, codos, conos de reducción, bridas, etc.) según el caso, serán piezas prefabricadas del mismo material que la propia tubería o piezas de taller realizadas en calderería de acero.

Para contrarrestar los empujes debidos a la presión interna de las tuberías en los puntos singulares (codos, reducciones, tes, valvulería, etc.) se han diseñado bloques de hormigón en masa de 25 N/mm² de resistencia característica, fabricados in situ, de dimensiones variables según el diámetro nominal y la presión de trabajo de la tubería.

Todos los elementos mecánicos de la red de riego van alojados en arquetas de hormigón armado, con dimensiones suficientes para su perfecta inspección y explotación.

En general, las arquetas para alojar los mecanismos de cierre en las válvulas de seccionamiento de hasta diámetro DN 500 mm (inclusive), así como las ventosas y las válvulas de desagüe, serán de hormigón armado prefabricado con la forma y dimensiones que exijan las piezas especiales a proteger.

Por otro lado, a lo largo de la red de riego se produce una serie de cruces con carreteras, vías ferroviarias existentes, desagües naturales, canal de Palenzuela y Quintana del Puente y caminos rurales de la zona.

Dependiendo de la categoría de la infraestructura o del servicio afectado, el tipo de cruce será a cielo abierto, colocando encima de la tubería una losa de hormigón armado como protección de la tubería, o un cruce con hincado dejando una camisa con suficiente holgura para alojar en su interior el tubo.

5.10. Hidrantes de agrupación y tomas de parcela.

Con respecto a los hidrantes y a las tomas de parcela, se configura el hidrante para que sea capaz regular el caudal y la presión, así como contabilizar el volumen servido. De

esta manera, la red principal acabará en la arqueta hidrante, formada por los siguientes elementos:

Elementos hidráulicos: purgador, válvula de corte manual, filtro cazapiedras, contador tipo Woltmann de hélice vertical, una o varias válvulas hidráulicas (según los casos) controladas por solenoide, pilotos reguladores de presión y de caudal.

Elementos de unión: acoplamientos ranurados, adaptadores a brida, carretes metálicos, tornillería y juntas elásticas.

Elementos de protección: arqueta prefabricada de hormigón con tapa metálica.

Las tomas a parcela (ya sean individuales o compartidas, según el caso) se realizan a la salida del hidrante en la mayoría de los casos.

Para su protección, el conjunto del hidrante se instalará en el interior de una arqueta de hormigón prefabricado, de planta rectangular variable dependiendo del tamaño de los elementos que contenga y del número de válvulas hidráulicas, con una altura de 1 metro, con anclaje y bisagras para una tapa de acero pintado en verde, con candado de cierre. La arqueta se apoyará en una solera de hormigón de 20 cm.

Para el dominio de la superficie que compone la Comunidad de Regantes se ha distribuido en 132 unidades de riego o agrupaciones, abastecidas por 132 hidrantes, 3 de 3", 103 de 4" y 26 de 6".

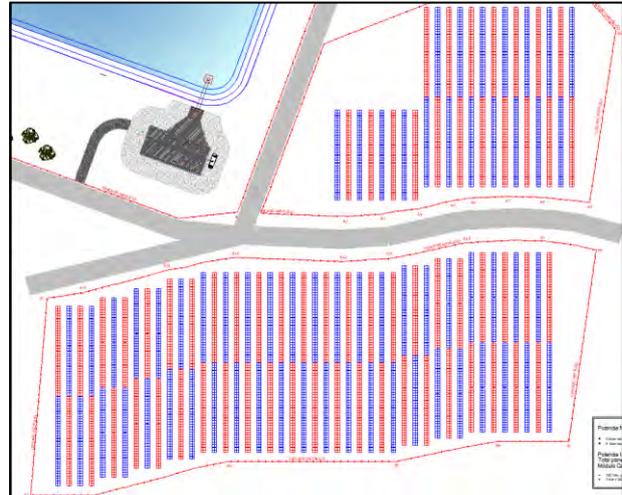
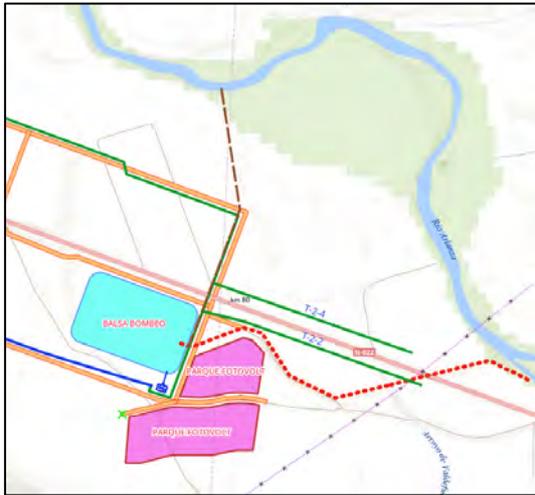
5.11. Campo fotovoltaico

Se proyecta junto a la estación de bombeo un parque fotovoltaico en el que se instalarán, emplazados sobre una estructura de seguidores, los paneles solares necesarios para dar suministro energético a todos los dispositivos eléctricos instalados. La potencia que alcanzará será de 3.016,44 kWp.

Se ubicará sobre las parcelas nº 133, 134, 135, 9014 del polígono 505 y nº 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 5002, 10084 y 20084 del polígono 506, de Palenzuela (Palencia).

La superficie ocupada será de 5,02 has.

Las necesidades de hincado para implantar las estructuras de los paneles no superarán 0,5 metros y la cimentación de los elementos prefabricados que albergarán los inversores será superficial.



5.12. Automatización. Sistema de Telecontrol.

Automatización

Para el funcionamiento automatizado de la estación de bombeo, en la parte relativa a su control y mando se ha previsto un autómata programable, el cual controlará la instalación según los parámetros definidos. Será el encargado de dar las órdenes de marcha-paro a las bombas, parada de emergencia, control de la temperatura ambiente, control del nivel de la cántara de aspiración, etc.

El arranque o parada de las bombas estará condicionado por el caudalímetro y los presostatos instalados en el colector principal. De igual modo, el autómata será programado de manera que se puedan igualar los tiempos de funcionamiento de los grupos motobomba.

La adquisición de señales se determina en la estación de bombeo mediante señales cableadas directamente a los elementos tipo bombas, caudalímetro, presostatos, arrancadores y variador.

Sistema de Telecontrol

El sistema de gestión tiene como misión principal optimizar el riego de las distintas parcelas permitiéndolo en distintas modalidades, así como la programación de riegos de manera automática a través de cálculo de evapotranspiración. Otra misión del sistema de gestión es realizar la facturación de los costes derivados del riego de cada parcela al regante que le corresponda.

Esta gestión se realizará a través del programa de gestión del riego. Dicho programa almacenará toda la información en una base de datos relacional y comunicará a través de una tabla de intercambio de órdenes a un frontal de comunicaciones las órdenes a ejecutar por los distintos hidrantes, y recogerá la información enviada por éstos.



Cada uno de los hidrantes estará equipado con un sistema de telecontrol que permita acceder a distancia a las informaciones necesarias para que el programa de gestión pueda realizar el análisis de los datos.

5.13. Restauración del medio natural

Se incluye un anejo específico de restauración del medio natural en el que se recogen las medidas ambientales relativas a reducir las afecciones a la atmósfera, al suelo, a las especies y a los espacios protegidos, a la flora, a la fauna, al medio hídrico y a los elementos culturales y arqueológicos.

Asimismo, tienen su reflejo en el presupuesto una serie de acciones formativas destinadas a los agricultores, como usuarios finales, que contribuyan a sensibilizarles en el objetivo de alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

De igual modo, se tienen en cuenta las diferentes medidas que deben de acometerse antes o durante la ejecución de la obra dentro del Plan de Vigilancia Ambiental.



6. INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se describirán y caracterizarán todos los elementos del entorno que puedan verse afectados por la actuación prevista: climatología, usos del suelo, geología y geomorfología, edafología, hidrología, patrimonio geológico, paisaje, vegetación, fauna, espacios naturales protegidos, hábitats catalogados, vías pecuarias, patrimonio arqueológico, socioeconomía y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

El ámbito espacial en el que se extiende el inventario es aquel en el que se desarrollan las interrelaciones entre los factores ambientales y las actuaciones previstas en la Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente. La zona a modernizar engloba parte de los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia), con una superficie total afectada de 1.472 has, de las cuales 1.200 has, serán de regadío, y que actualmente se riegan por gravedad, mediante una red de acequias y por lo tanto carentes de presión.

6.1. Clima

6.1.1. Régimen térmico.

El clima de la zona se puede calificar como mediterráneo-occidental, con inviernos largos y fríos, 3,6 meses, desde mediados de noviembre a primeros de abril, oscilando en este periodo las heladas.

El mes más frío es enero, con una temperatura mínima de promedio de -6,37 °C, máxima de 14,47 °C y media de 3,06 °C. Los veranos son cortos, 2,8 meses, desde mediados de junio a mediados de septiembre. El mes más cálido es julio, con una temperatura máxima promedio de 36,23 °C, mínima de 6,62 °C y media de 36,23 °C.

La temperatura, a lo largo del año, se caracteriza por fuertes variaciones estacionales, siendo la temperatura media anual de 13,7 °C, la media anual de las máximas de 30,40 °C y la media de las mínimas de -0,95 °C, con un fuerte contraste térmico tanto diurna como anual.

Gráficamente, se han tomado la serie de datos de las siguientes variables climáticas en el periodo 2013-2022, de la estación agroclimática del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA, de Torquemada (Palencia), próxima a la zona de actuación:

| Variables climáticas (Temperatura) | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | AÑO |
| T | 3,06 | 4,81 | 7,00 | 9,60 | 13,24 | 17,64 | 20,98 | 20,22 | 16,65 | 12,42 | 6,95 | 4,58 | 13,71 |
| TM | 14,47 | 17,03 | 20,69 | 23,24 | 28,69 | 34,66 | 36,23 | 35,94 | 32,19 | 26,56 | 19,36 | 14,95 | 30,40 |
| Tm | -6,37 | -5,34 | -4,42 | -2,99 | -0,47 | 3,79 | 6,62 | 6,22 | 3,41 | -0,43 | -3,72 | -5,89 | -0,95 |

Fuente: GEOPORTAL MAPAMA (SIAR).

Leyenda:

T.- Temperatura media mensual/anual (10 años), (°C)

TM.- Temperatura media mensual/anual (10 años) de las máximas absolutas (°C)

Tm.- Temperatura media mensual/anual (10 años) de las mínimas absolutas (°C)

6.1.2. Régimen pluviométrico

Las precipitaciones más abundantes se registran en primavera y otoño, siendo los meses estivales de julio y agosto muy secos, sobre todo agosto en el que no se sobrepasan los 9 mm.

Se ha tomado la serie de datos de las siguientes variables climáticas en el periodo 2013-2022 de la citada estación del MAPAMA, de Torquemada:

| Variables climáticas (Pluviometría) | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | EN | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | AÑO |
| P | 41,21 | 36,40 | 44,92 | 57,00 | 33,01 | 41,99 | 15,80 | 8,91 | 34,00 | 48,37 | 47,79 | 43,86 | 453,26 |
| H % | 85,45 | 78,82 | 73,51 | 73,86 | 69,12 | 64,37 | 57,42 | 57,96 | 64,59 | 72,76 | 83,43 | 88,07 | 86,93 |

Fuente: GEOPORTAL MAPAMA (SIAR).

Leyenda:

P.- Pluviometría media mensual/anual (mm)

H %.- Humedad relativa media (%)

6.2. Suelos

6.2.1. Geomorfología y Litología

El origen de la zona se debe básicamente a los depósitos de gravas, cantos, arenas y a veces arcillas, del Mioceno, cuyos sedimentos de los materiales erosivos han formado amplios valles y tierras onduladas, bordeadas y dominadas por cerros de margas, yesos y calizas. La zona está básicamente definida por los páramos calcáreos. El río Arlanza, en la zona de estudio, presenta una extensa superficie, más o menos llana, con suelos fértiles muy aptos para el cultivo.

Las características litológicas son homogéneas y formadas por calizas en los páramos, margas yesíferas en las laderas y arcillas, limos y arenas en los valles.

6.2.2. Edafología

Los suelos son en gran medida un reflejo de las características geológicas, fisiográficas y climáticas del territorio.

En cuanto a la edafología del ámbito de actuación, según la clasificación de suelos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), la zona de regadío se corresponde a suelos del tipo Fluviosol Calcáreo, denominados como suelos de "vega". Son suelos de acarreo, desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes, poco evolucionados, formados sobre arenas y limos depositados sobre el río, en el fondo del valle. Poseen, al menos, entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de superficie. Su textura es variable de acuerdo con la base litológica, pudiendo ser desde arenosa franca a franco-arcillo-arenosa. Normalmente son permeables, porosos con buena actividad biológica. Se trata de suelos fértiles para el cultivo gracias a su topografía llana, textura homogénea, riqueza en materia orgánica y nutrientes.

Asociados a estos suelos aparecen las terrazas y campiñas donde predominan suelos del tipo Cambisol Eútrico, más aptos para el secano.

Si atendemos a la clasificación de la Soil Taxonomy- USDA (United States Department of Agriculture) los suelos del ámbito de estudio pertenecen al orden Entisoles y Alfisoles.

Los Entisoles son suelos poco desarrollados, que se asientan sobre las terrazas medias y bajas, y sobre la llanura de inundación, es decir, sobre los materiales Cuaternarios gravas cuarcíticas, arenas y limos, y arcillas, limos, arenas, cantos y gravas silíceas. Destacar en la zona el suborden Orthent.

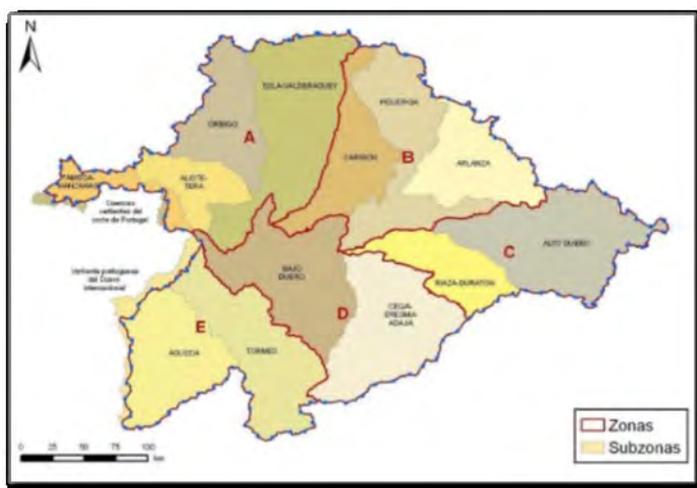
En cuanto a los Alfisoles, también son suelos jóvenes, con reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc. Tanto la saturación de bases como la reserva de nutrientes disponibles para las plantas son altos y determinan la fertilidad de muchos suelos.

6.3. Hidrología

El área de estudio se enmarca dentro de la cuenca Hidrográfica del Duero, siendo el río Arlanza el eje hidrológico, que atraviesa ambas zonas de Palenzuela y Quintana, nace en la Sierra de Neila, en el término municipal de Quintanar de la Sierra (Burgos), tiene una longitud de 172,03 Km, y desemboca en el margen izquierdo del río Pisuegra, en el término de Torquemada. Abastece de agua, entre otros, al regadío del canal de Palenzuela y Quintana del Puente, en el margen izquierdo. Sus principales afluentes son el río Arlanzón (que cruza el término de Palenzuela), el río Pedroso y el río Ciruelos. Su cuenca alcanza los 5.213,09 km² aportando a la cuenca del Duero un caudal medio aproximado de 838,95 hm³/año.

Otros arroyos dentro del perímetro de la zona, de escasa importancia, son El Arroyo Madre, con una longitud de 13,83 Km, que discurre por los términos de Palenzuela, Villahán y Tabanera de Cerrato, recogiendo las aguas de escorrentía, el arroyo Castrillejo con una longitud de 5,25 Km, también de escasa importancia, hace límite con el término municipal de Herrera de Valdecañas y el arroyo de los Calces, todos ellos desembocan en el Arlanza.

Según la zonificación hidrográfica establecida en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero, la zona objeto de estudio estaría incluida en la denominada Zona Hidrológica B de la parte española del Duero: Carrión, Pisuegra y Arlanza; Junta de Explotación del Arlanza. Esta zona cubre el sector noreste de la cuenca con una superficie de 17.297 km² y abarca las cuencas de los ríos Esgueva, Pisuegra y Arlanza. Incluye parte de las provincias de Valladolid, Palencia y Burgos (Comunidad Autónoma de Castilla y León), así como una pequeña parte de la provincia de Cantabria (Comunidad Autónoma de Cantabria).



| Zona | Subzonas | Sistemas de explotación |
|------|-----------------------|-------------------------|
| A | 1. Támega-Manzanas | 1. Támega-Manzanas |
| | 2. Aliste-Tera | 2. Tera |
| | 3. Órbigo | 3. Órbigo |
| | 4. Esta-Valderaduey | 4. Esta |
| B | 5. Carrión | 5. Carrión |
| | 6. Pisuegra | 6. Pisuegra |
| | 7. Arlanza | 7. Arlanza |
| C | 8. Alto Duero | 8. Alto Duero |
| | 9. Riaza-Duratón | 9. Riaza-Duratón |
| D | 10. Cega-Eresma-Adaja | 10. Cega-Eresma-Adaja |
| | 11. Bajo Duero | 11. Bajo Duero |
| E | 12. Tormes | 12. Tormes |
| | 13. Águeda | 13. Águeda |

El río Arlanza está regulado por el embalse de Castrovido, al sureste de la provincia de Burgos. La construcción de este embalse, iniciada en 2004 y finalizada en 2020, tiene como finalidad la regularización del río Arlanza de forma que puedan evitarse inundaciones, garantizar un caudal adecuado para los regadíos, abastecimiento de la población y mantenimiento del caudal ecológico mínimo.

6.4. Vegetación

6.4.1. Vegetación potencial

La vegetación potencial, también denominada vegetación primitiva, clímax o etapa climácica, se define como el “conjunto de plantas que pueblan un área dada, como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva, si la actuación humana dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales”.

La vegetación potencial se describe a partir de una unidad denominada serie de vegetación, definida como “unidad geobotánica sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal, como las comunidades iniciales o subseriales que los reemplazan” (Rivas-Martínez, 1987).

6.4.2. Vegetación

En el entorno de la zona se encuentran distintas formaciones vegetales:

La vegetación autóctona, de los páramos y laderas está constituida mayoritariamente por especies mediterráneas de hoja perenne, como las encinas, quejigos, pinos y cipreses. En las laderas del páramo del entorno de la zona, se desarrollan plantas herbáceas y matorrales subarborescentes autóctonos adaptados al entorno, así como alguna repoblación aislada de coníferas, como el pino piñonero.

La vegetación de ribera natural, predomina en los valles y bordes de los ríos y arroyos, como los chopos (*Populus*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), alisos (*Alnus glutinosa*), sauces (*Salix alba*) y olmos (*Ulmus*), aunque estos últimos en decadencia debido a la grafiosis, así como otras especies como los rosales silvestres y zarzales.

Bordeando a la zona actuación se encuentra como Zona Especial de Conservación (ZEC) código ES4120071 “Riberas del río Arlanza y afluentes”, y varias choperas en producción, no incluidas dentro del perímetro y por lo tanto no resultaran afectadas. Estas choperas forman una especie de cinturón intercalado entre la zona de regadío, la zona de vegetación de ribera autóctona y la citada ZEC ES4120071.

Los terrenos de cultivo, están destinados en su amplia mayoría a cultivos herbáceos en secano y de regadío entre los que destacan la alfalfa, veza, la cebada, el trigo, la avena, el centeno, la colza, el girasol, maíz, patata, hortalizas, destacando la cebolla “Horcal” de Palenzuela.



También existen algunas choperas, destinadas a la producción maderera, sobre todo en el margen del río Arlanza, y algunas manchas repartidas por la zona.

Las plantas arvenses, se encuentran completamente ligadas a la actividad agrícola, barbechos, cultivos, bordes de caminos, siendo típicas las papaveráceas como las amapolas (*Papaver roeas*, *Papaver argemone* y *Glaucium flavum*), *Hypecoum pendulum*, *Fumaria parviflora* y *Fumaria officinalis*. Junto a estas especies aparecen otras familias *Conringia orientalis*, *Buglossoides arvensis*, *Malva sylvestris*, *Vicia sativa*, *Vicia monantha*, *Silene vulgaris*, *Androsace máxima*, *Avena sterilis*, *Buglossoides arvensis*, *Sandix pecten-veneris*, *Senecio gallicus*, *Ranunculus arvensis*, entre otras.

En la zona se encuentran también espinares y zarzales, que se limitan a los linderos más húmedos, acequias, arroyos temporales y asociados a comunidades de choperas, olmedas y juncales. Las especies más frecuentes son *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*.

6.4.3. Flora amenazada y zonas de interés florístico

De la flora presente en las cuadrículas UTM 10x10 km, **30TVM06**, según los siguientes criterios existen tres taxones con algún tipo de protección según los siguientes criterios:

- El Anejo de la Directiva 97/62/CE (que sustituye al Anejo II de la Directiva 92/43/CEE):
- El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (C.N.E.A.).
- El Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE).
- El Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA), (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).
- Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León (Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora).

Según los datos de distribución de especies amenazadas en Castilla y León (IDECyL, 2022), representados cartográficamente a escala de cuadrícula UTM 10x10, no se ha detectado en la zona de proyecto ninguna especie incluida el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León.

Se ha consultado también la información disponible en el Programa Anthos (Sistema de información sobre las plantas de España), y se han identificado las siguientes especies en el ámbito de la superficie objeto de estudio e incluidas en el Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León:

En el análisis de la **afección a la flora protegida de Castilla y León**, según el Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, las especies, en la zona objeto de estudio, que se encuentran en el Anexo III, del Catálogo de Flora Protegida, como Especies catalogadas “De atención preferente”, son las siguientes:



| Nombre científico | Nombre común | Categoría de protección | Cuadrícula UTM 10x10 |
|---|----------------|--|----------------------|
| <i>Campanula fastigiata</i> | | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |
| <i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>Moricandioides</i> | Moricandioides | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |
| <i>Sideritis lurida</i> | | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |

Especies catalogadas “De atención preferente” (Anexo III):

- *Campanula fastigiata* Dufour: plantas herbáceas anuales, bienales o perennes. Tallos erectos o decumbentes, simples o ramificados, por lo general foliosos. Hojas simples, pecioladas o sésiles, alternas, raramente opuestas, enteras, crenadas, dentadas o serradas. Inflorescencia en racimo, panícula o glomérulo, raramente flores solitarias. Flores con pedicelo de longitud variable. Cáliz actinomorfo, pentámero, con dientes por lo general más largos que el ovario; a veces con apéndices reflejos en las escotaduras. Hábitat: Pastos terofíticos, en zonas secas, en margas o yesos.
- *Moricandia moricandioides* (Boiss.) Heywood subsp. *moricandioides*: hierbas anuales o perennes con la base del tallo leñosa, glabras. Hojas enteras o ligeramente crenadas —excepcionalmente pinnatífidas—, levemente crasas y pruinosas, glaucas. Flores en racimos ebracteados, a veces subcorimbiformes. Sépalos erectos, los laterales ± gibosos en la base, los medianos frecuentemente cuculados o corniculados en el ápice. Hábitat: taludes margosos.
- *Sideritis lurida* Gay: plantas perennes, a veces anuales, herbáceas o camefíticas, en general aromáticas, también malolientes o inodoras. Hojas de lineares a ovadas, sésiles o peciola-das, con frecuencia serradas, de glabras a tomentosas, con pelos simples o compuestos. Inflorescencia tirsoidea o en racimo, frecuentemente muy densa, en general con brácteas anchamente ovadas, con largos dientes. Hábitat: claros de matorral, de encinar o de robledal, en baldíos, en substratos pedregosos y silíceos.



6.5. Fauna

Las especies animales que existen en la zona de estudio son las propias de las zonas cerealistas, que se han adaptado al medio físico y se encuentran condicionadas por el ecosistema agro-ganadero y forestal.

En el Anexo siguiente, facilitado por el Servicio Territorial de Medio Ambiente, de Palencia, se relacionan las especies animales afectadas por el proyecto:

Anfibios

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva</u> | <u>Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|-------------------|
| <i>Alytes obstetricans</i> | Sapo partero común | LESPE | IV | II | | NT |
| <i>Bufo bufo</i> | Sapo común | | | III | | LC |
| <i>Bufo calamita</i> | Sapo corredor | LESPE | IV | II | | LC |
| <i>Discoglossus jeanneae</i> | Sapillo pintojo meridional | LESPE | II, IV | II | | NT |
| <i>Lissotriton helveticus</i> | | LESPE | | | | |
| <i>Pelophylax perezi</i> | Rana común | | V | III | | LC |
| <i>Salamandra salamandra</i> | Salamandra común | | | III | | VU |
| <i>Triturus marmoratus</i> | Tritón jaspeado | LESPE | IV | III | | LC |

Artrópodos

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva</u> | <u>Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|-------------------|
| <i>Pacifastacus leniusculus</i> | Cangrejo señal | | | | | |

Aves

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva</u> | <u>Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|-------------------|
| <i>Accipiter gentilis</i> | Azor común | LESPE | I | II | II | |
| <i>Accipiter nisus</i> | Gavilán común | LESPE | | II | II | |
| <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | Carricero tordal | LESPE | | II | II | |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | Carricero común | LESPE | | II | II | |
| <i>Actitis hypoleucos</i> | Andarrios chico | LESPE | | II | II | |
| <i>Aegithalos caudatus</i> | Mito | LESPE | | III | | |
| <i>Alauda arvensis</i> | Alondra común | | | II | III | |
| <i>Alcedo atthis</i> | Martín pescador común | LESPE | I | II | | NT |
| <i>Alectoris rufa</i> | Perdiz roja | | II,III | III | | DD |
| <i>Anas platyrhynchos</i> | Ánade azulón | | II,III | III | II | |
| <i>Anthus campestris</i> | Bisbita campestre | LESPE | I | II | | |
| <i>Anthus trivialis</i> | Bisbita arbóreo | LESPE | | II | | |
| <i>Apus apus</i> | Vencejo común | LESPE | | III | | |
| <i>Aquila pennata</i> | Aguiluilla calzada | LESPE | I | II | II | |
| <i>Asio otus</i> | Búho chico | LESPE | | II | II | |
| <i>Athene noctua</i> | Mochuelo europeo | LESPE | | II | | |
| <i>Burhinus oedicnemus</i> | Alcaraván común | LESPE | I | II | II | |
| <i>Buteo buteo</i> | Busardo ratonero | LESPE | | II | II | |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | Terrera común | LESPE | I | II | | VU |
| <i>Caprimulgus europaeus</i> | Chotacabras europeo | LESPE | I | II | | |
| <i>Carduelis cannabina</i> | Pardillo común | | | III | | |
| <i>Carduelis carduelis</i> | Jilguero | | | III | | |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | Agateador común | LESPE | I | II | | |
| <i>Cettia cetti</i> | Ruiseñor bastardo | LESPE | | II | II | |
| <i>Ciconia ciconia</i> | Cigüeña blanca | LESPE | I | II | II | |



| | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------|-----|----|----|
| <i>Circaetus gallicus</i> | Culebrera europea | LESPE | I | II | II | |
| <i>Circus cyaneus</i> | Aguilucho pálido | LESPE | I | II | II | NE |
| <i>Circus pygargus</i> | Aguilucho cenizo | Vulnerable | I | II | II | VU |
| <i>Cisticola juncidis</i> | Buitrón | LESPE | | II | II | |
| <i>Clamator glandarius</i> | Críalo europeo | LESPE | | II | | |
| <i>Columba livia/domestica</i> | Paloma bravía | | II | III | | |
| <i>Columba oenas</i> | Paloma zurita | | II | III | | DD |
| <i>Columba palumbus</i> | Paloma torcaz | | II,III | | | |
| <i>Corvus corax</i> | Cuervo | | | III | | |
| <i>Corvus corone</i> | Comeja negra | | | | | |
| <i>Corvus monedula</i> | Grajilla | | II | | | |
| <i>Coturnix coturnix</i> | Codomiz común | | | III | II | DD |
| <i>Cuculus canorus</i> | Cuco común | LESPE | | III | | |
| <i>Cyanistes caeruleus</i> | Herrerillo común | | | | | NE |
| <i>Charadrius dubius</i> | Chorlitejo chico | LESPE | | II | II | |
| <i>Chloris chloris</i> | Verderón común | | | III | | |
| <i>Delichon urbicum</i> | Avión común | LESPE | | | | |
| <i>Dendrocopos major</i> | Pico picapinos | LESPE | | | | |
| <i>Emberiza calandra</i> | Triguero | | | II | | |
| <i>Emberiza cia</i> | Escribano montesino | LESPE | | II | | |
| <i>Emberiza cirius</i> | Escribano soteño | LESPE | | II | | |
| <i>Emberiza hortulana</i> | Escribano hortelano | LESPE | I | II | | |
| <i>Erithacus rubecula</i> | Petirrojo europeo | LESPE | | | | |
| <i>Falco peregrinus</i> | Halcón peregrino | LESPE | I | II | II | NE |
| <i>Falco subbuteo</i> | Alcotán europeo | LESPE | | II | II | NT |
| <i>Falco tinnunculus</i> | Cemícalo vulgar | LESPE | | | | |
| <i>Fringilla coelebs</i> | Pinzón vulgar | LESPE | | | | |
| <i>Fulica atra</i> | Focha común | | II,III | | | |
| <i>Galerida cristata</i> | Cogujada común | LESPE | | II | | |
| <i>Galerida theklae</i> | Cogujada montesina | LESPE | I | III | II | |
| <i>Gallinula chloropus</i> | Gallineta común | | II | | | |
| <i>Garrulus glandarius</i> | Arrendajo | | | | | |
| <i>Himantopus himantopus</i> | Cigüeñuela común | LESPE | I | II | II | |
| <i>Hippolais polyglotta</i> | Zarcero común | LESPE | | II | II | |
| <i>Hirundo rustica</i> | Golondrina común | LESPE | | II | | |
| <i>Jynx torquilla</i> | Torcecuello euroasiático | LESPE | | II | | |
| <i>Lanius excubitor</i> | Alcaudón real | | | II | | |
| <i>Lanius senator</i> | Alcaudón común | LESPE | | II | | NT |
| <i>Lullula arborea</i> | Totavía | LESPE | I | III | | |
| <i>Luscinia megarhynchos</i> | Ruiseñor común | LESPE | | II | II | |
| <i>Melanocorypha calandra</i> | Calandria común | LESPE | I | II | | |
| <i>Merops apiaster</i> | Abejaruco europeo | LESPE | | II | II | |
| <i>Milvus migrans</i> | Milano negro | LESPE | I | II | II | NT |
| <i>Motacilla alba</i> | Lavandera blanca | LESPE | | II | | |
| <i>Motacilla cinerea</i> | Lavandera cascadeña | LESPE | | II | | |
| <i>Motacilla flava</i> | Lavandera boyera | LESPE | | II | | |
| <i>Oenanthe hispanica</i> | Collalba rubia | LESPE | | II | II | NT |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> | Collalba gris | LESPE | | II | II | |
| <i>Oriolus oriolus</i> | Oropéndola | LESPE | | II | | |
| <i>Otus scops</i> | Autillo europeo | LESPE | | II | | |
| <i>Parus ater</i> | Carbonero garrapinos | LESPE | I | | | |



| | | | | | |
|--|---------------------|-------|-----|-----|----|
| <i>Parus major</i> | Carbonero común | LESPE | II | | |
| <i>Passer domesticus</i> | Gorrión común | | | | |
| <i>Passer montanus</i> | Gorrión molinero | | III | | |
| <i>Petronia petronia</i> | Gorrión chillón | LESPE | II | | |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | Colirrojo tizón | LESPE | II | II | |
| <i>Phylloscopus bonelli</i> | Mosquitero papialbo | LESPE | II | II | |
| <i>Phylloscopus collybita/ibericus</i> | Mosquitero común | LESPE | II | II | |
| <i>Pica pica</i> | Urraca | | II | II | II |
| <i>Picus viridis</i> | Pito real | LESPE | | | |
| <i>Prunella modularis</i> | Acentor común | LESPE | | II | |
| <i>Regulus ignicapilla</i> | Reyezuelo listado | | | II | |
| <i>Remiz pendulinus</i> | Pájaro moscón | LESPE | | | |
| <i>Riparia riparia</i> | Avión zapador | LESPE | | II | |
| <i>Saxicola rubetra</i> | Tarabilla norteña | LESPE | | | |
| <i>Saxicola torquatus</i> | Tarabilla común | LESPE | | II | II |
| <i>Serinus serinus</i> | Verdecillo | | | II | |
| <i>Streptopelia decaocto</i> | Tórtola turca | | II | | |
| <i>Streptopelia turtur</i> | Tórtola común | | II | | VU |
| <i>Sturnus unicolor</i> | Estomino negro | | | II | |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | Cumruca capirotada | LESPE | | | |
| <i>Sylvia borin</i> | Cumruca mosquitera | LESPE | | II | II |
| <i>Sylvia cantillans</i> | Cumruca carrasqueña | LESPE | | II | II |
| <i>Sylvia communis</i> | Cumruca zarcera | LESPE | | II | II |
| <i>Sylvia conspicillata</i> | Cumruca tomillera | LESPE | | II | |
| <i>Sylvia undata</i> | Cumruca rabilarga | LESPE | I | | |
| <i>Tachybaptus ruficollis</i> | Zampullín común | LESPE | | II | II |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | Chochín | LESPE | I | III | II |
| <i>Turdus merula</i> | Mirlo común | | II | III | II |
| <i>Turdus viscivorus</i> | Zorzal charlo | | II | II | II |
| <i>Tyto alba</i> | Lechuza común | | | | |
| <i>Upupa epops</i> | Abubilla | LESPE | | | |

Aves esteparias

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|--------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Tetrax tetrax</i> | Sisón común | Vulnerable | I | | VU |

Aves forestales amenazadas

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Milvus milvus</i> | Milano real | En peligro de extinción | | I | II IIEN |

Aves rapaces rupícolas

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|--------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Aquila chrysaetos</i> | Águila real | LESPE | I | II | II NT |

Mamíferos

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | Ratón de Campo | | | | LC |
| <i>Arvicola sapidus</i> | Rata de Agua | | | | VU |



| | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|------------|-----|----|----|
| <i>Canis lupus</i> | Lobo | LESPE | II*, IV, V | II | | NT |
| <i>Capreolus capreolus</i> | Corzo | | | III | | LC |
| <i>Crocidura russula</i> | Musaraña gris | | | III | | LC |
| <i>Eliomys quercinus</i> | Lirón Careto | | | III | | LC |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Murciélago Hortelano | LESPE | IV | II | II | LC |
| <i>Felis silvestris</i> | Gato Montés | LESPE | IV | II | | VU |
| <i>Genetta genetta</i> | Gineta | | V | III | | LC |
| <i>Lepus granatensis</i> | Liebre Ibérica | | | III | | LC |
| <i>Lutra lutra</i> | Nutria Paleártica | LESPE | II, IV | II | | LC |
| <i>Martes foina</i> | Garduña | | | III | | LC |
| <i>Meles meles</i> | Tejón | | | III | | LC |
| <i>Microtus arvalis</i> | Ratilla Campesina | | | | | LC |
| <i>Microtus duodecimcostatu</i> | Topillo Mediterráneo | | | | | LC |
| <i>Microtus lusitanicus</i> | Topillo Lusitano | | | | | LC |
| <i>Mus musculus</i> | | LESPE | | | | |
| <i>Mus spretus</i> | Ratón Moruno | | | | | LC |
| <i>Mustela nivalis</i> | Comadreja | | | III | | LC |
| <i>Mustela putorius</i> | Turón | | V | III | II | NT |
| <i>Myotis daubentonii</i> | Murciélago Ribereño | LESPE | IV | | | LC |
| <i>Neomys anomalus</i> | Musgaño de Cabrera | | | III | | LC |
| <i>Neovison vison</i> | | LESPE | | | | |
| <i>Oryctolagus cuniculus</i> | Conejo | | | | | VU |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Murciélago Enano | LESPE | IV | III | | LC |
| <i>Rattus norvegicus</i> | Rata Parda | | | | | LC |
| <i>Rattus rattus</i> | Rata negra | | | | | LC |
| <i>Sus scrofa</i> | Jabalí | | | | | LC |
| <i>Talpa occidentalis</i> | Topo Ciego | | | | | LC |
| <i>Vulpes vulpes</i> | Zorro | | | | | LC |

Peces continentales

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Achondrostoma arcasii</i> | Bermejuela | LESPE | II | III | VU |
| <i>Barbus bocagei</i> | Barbo común | | V | III | LRnt |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> | Trucha arco-iris | | | | NE |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | Piscardo | | | | LC |
| <i>Pseudochondrostoma duriense</i> | Boga del Duero | | II | III | VU |
| <i>Salmo trutta</i> | Trucha común | | | | VU |

Reptiles

| <u>Nombre científico</u> | <u>Nombre vulgar</u> | <u>Catálogo</u> | <u>Directiva Berna</u> | <u>Bonn</u> | <u>Libro Rojo</u> |
|--------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <i>Anguis fragilis</i> | Lución | LESPE | IV | III | LC |
| <i>Coronella austriaca</i> | Culebra Lisa Europea | LESPE | IV | II | LC |
| <i>Malpolon monspessulanus</i> | Culebra Bastarda | | | III | LC |
| <i>Mauremys leprosa</i> | Galápago leproso | LESPE | II, IV | | VU |
| <i>Natrix maura</i> | Culebra Viperina | LESPE | | III | LC |
| <i>Natrix natrix</i> | Culebra de Collar | LESPE | | III | LC |
| <i>Podarcis hispanica</i> | Lagartija Ibérica | | | III | LC |

6.6. Paisaje

La forma, del paisaje visualizado desde las vías de comunicación es relativamente sencilla, viene definido por el modelado de los páramos cultivados, las laderas con pastizales y escasa vegetación arbustiva y los tramos bajos con extensas superficies de depósitos sedimentarios.

La actividad tradicional en las explotaciones agrícolas le otorga unas características paisajísticas propias, constituida por los cultivos de regadío, generalmente cereales y leguminosas. La diversidad de la vegetación natural es baja, ha sido alterada, con las prácticas agrícolas y ganaderas que se desarrollan tradicionalmente, siendo estas actividades la principal fuente de riqueza de la comarca. Predominan los cereales, cultivos forrajeros y hortícolas en regadío y cereales en secano. La vegetación de ribera natural, se mantiene en los bordes de las principales corrientes, siendo verdaderos corredores ecológicos.

El colorido contrasta entre las zonas cubiertas de vegetación arbórea y las zonas de cultivo. El ciclo vegetativo de los cultivos herbáceos, modifica el color dominante y se alterna con las variaciones estacionales, destacando en primavera y verano, próximos a la recolección y el otoño con los árboles de hoja caduca. Destacando también la uniformidad de los árboles de hoja perenne, el grisáceo de las margas de la superficie, así como las manchas de encinas y viñedo, ubicados al sur del entorno de la zona de actuación y algunas repoblaciones de coníferas, de pino carrasco (*Pinus halapensis*).

La red de caminos, canales, acequias y líneas eléctricas, así como la autovía de Castilla y la Nacional 622, que cruza la zona de este a oeste, la línea de alta velocidad (LAV) Madrid-Valladolid-Vitoria/frontera francesa y el río Arlanza, demuestran el grado de ocupación que sufre la zona, condicionando el paisaje en todo su recorrido.

Para el estudio del paisaje se ha utilizado el *Atlas de los Paisajes de España* (Ministerio de Medio Ambiente, 2003), donde la identificación de los paisajes se ha realizado estableciendo una escala de unidades formada sucesivamente por el paisaje como unidad básica, los tipos de paisaje como unidad intermedia de conjuntos de paisajes con una configuración natural e histórica similar, y las asociaciones de los tipos de paisaje la mayor unidad que agrupa los tipos de paisaje en grandes ámbitos paisajísticos con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos e hidrológicos fundamentales.

Según el *Atlas de los Paisajes de España* en la zona de actuación están presentes las siguientes unidades de paisaje:



| Código Asoc. | Asociación | Código Tipo | Tipo Paisaje | Código UP | Unidad Paisaje | Superficie en zona de actuación (ha) | % Superficie en zona de actuación |
|--------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| A14 | Vegas y riberas | 55 | Vegas del Duero | 55.15 | Vega del Arlanza | 715,11 | 59,61 |
| A14 | Vegas y riberas | 55 | Vegas del Duero | 55.16 | Vega del Pisuerga entre V. de Baños y Torquemada | 484,55 | 40,39 |

Unidades de paisaje en la zona de actuación. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (MMA, 2003).

A continuación, se describen las principales características de las unidades de paisajes presente en la zona de proyecto:

Este tipo de paisajes 55. Vegas del Duero. 55.15. Vega del Arlanza y 55 Vegas del Duero. 55.16 Vegas del Pisuerga entre Venta de Baños y Torquemada está integrado por las vegas de ciertos tramos del Pisuerga y del Arlanza y algunos de sus afluentes principales. En esta modernización de regadío, el tramo implicado es el Bajo Arlanza. Su identidad paisajística obedece tanto a razones fisiográficas, como a la particular organización de la trama agraria y sus cultivos.

Son paisajes lineales, con valles en cuna. El fondo plano de las vegas es siempre un regadío, intensamente poblado por núcleos concentrados, desde tamaños modestos a cabeceras comarcales e incluso provinciales, donde se puede apreciar la impronta de siluetas de grandes azucareras y silos cerealistas. Caracterizadas estas vegas, por los cultivos agrícolas industriales (remolacha), predominantemente herbáceos y semiextensivos, combinado con barbechos invernales y terrazas vitícolas en la ribera. También destaca como elemento vertebrador y visual la red viaria, desde grandes rutas a pequeñas redes comarcales.

6.7. Espacios protegidos

6.7.1. Figuras protegidas Red Natura 2000

La zona de actuación se encuentra situada dentro del espacio de la Red Natura 2000, ZEC “Riberas del Río Arlanza y afluentes” (ES4120071). Este lugar Red Natura, en la zona de actuación incluye el cauce del río Arlanza y una anchura de 25 metros en cada margen, que no resultará afectado por la actuación.

Es un espacio que presenta como valor fundamental el ecosistema ligado al río, donde predomina la vegetación de ribera natural, como los chopos (*populus*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix alba*).

En la zona de estudio, no se encuentra ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ni Red de Espacios Naturales REN, ningún Área de Importancia para las Aves (IBA) catalogada.

6.7.2. Montes de Utilidad Pública.

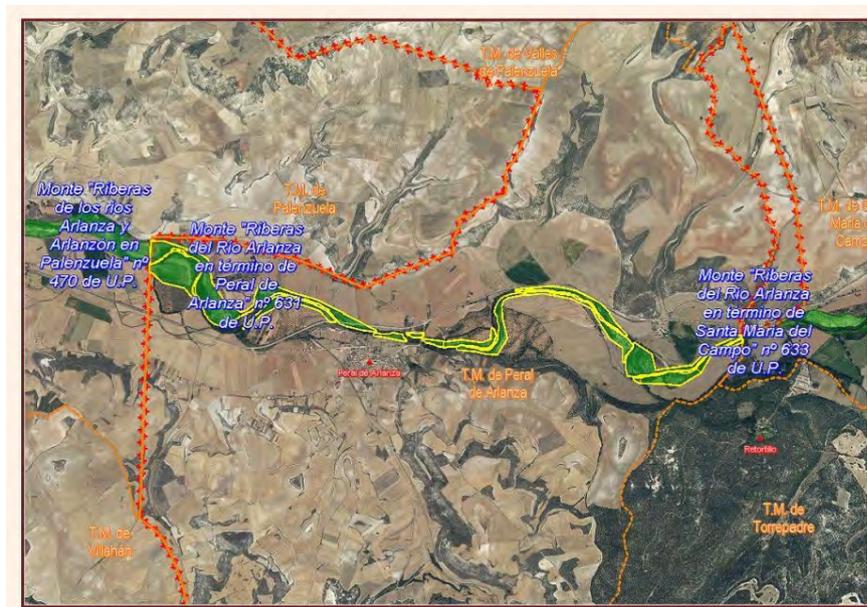
En los términos municipales afectados, se encuentran catalogados como Montes de Utilidad Pública, las Riberas del Río Arlanza en Quintana del Puente, número 469, las Riberas de los Ríos Arlanza y Arlanzón, en Palenzuela, número 470 y las Riberas del Río Arlanza en Peral de Arlanza, número 631. Estos montes quedan fuera del perímetro de concentración y no resultaran afectados. Igualmente lindando con los citados montes y también fuera del perímetro, existen zonas repobladas de chopos (*Populus nigra*) cuya titularidad pertenecen a la Administración Autónoma y Ayuntamientos.



Monte de Utilidad Pública "Riberas del Río Arlanza en Quintana del Puente" nº 469."
Fuente: Junta de Castilla y León.



Monte de Utilidad Pública "Riberas de los ríos Arlanza y Arlanzón en Palenzuela" n° 470."
Fuente: Junta de Castilla y León



Monte de Utilidad Pública "Riberas del Río Arlanza en Peral de Arlanza (Burgos) n° 631."
Fuente: Junta de Castilla y León



6.8. Vías Pecuarias

Según la información obtenida desde el Servicio Territorial de Medio Ambiente y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), las Vías Pecuarias existentes en la zona afectada por el perímetro son:

- Cañada Real Burgalesa: Con una longitud dentro de la zona de estudio, en Quintana y Palenzuela, de 7,8 Km y una anchura delimitada parcialmente en el terreno por mojones que indican su deslinde de 21 y 22 m. En la zona de estudio se introduce en el término de Quintana por el suroeste, procedente del término limítrofe de Herrera de Valdecañas, cruza la Carretera Nacional N-622 y las líneas de ferrocarril Madrid-Irún, y recorre el término de Palenzuela de oeste a este, cruzando el río Arlanza por el puente de Palenzuela y continuando por dicho término y pasando al término municipal de Peral de Arlanza (Burgos).
- Colada de la Media Vega. En Quintana del Puente, longitud de 1.766 metros y anchura de 12 metros, que se conserva.
- Colada de La Rinconada. En Quintana del Puente, longitud 1.857 metros y anchura de 12 metros. (Se propone modificar y desplazar su trazado parcialmente).
- Colada del Vado. En Quintana del Puente, longitud de 1.068 metros y anchura de 12 metros. (Se propone desplazar su trazado parcialmente).
- Colada de la Rinconada o del Vergueral. En Palenzuela, longitud 1.549 metros y anchura de 7 metros, que se conserva.
- Vereda del Griego. En Palenzuela, longitud 2.234 metros y anchura de 10 metros, que se conserva.
- Colada de Montemayor. En Palenzuela, longitud 2.016 metros y anchura de 8 metros, que se conserva.
- Colada de Barral. En Palenzuela, longitud 650 metros y anchura de 10 metros, que se conserva.

6.9. Bienes de interés cultural y Yacimientos arqueológicos

De los elementos recogidos en el catálogo de elementos protegidos, cabe destacar expresamente la consideración como Bienes de Interés Cultural (B.I.C.), de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo I Título I de la ley 12/ 2002 de 11 de Julio de patrimonio de Castilla y León donde define y clasifica los distintos tipos de B.I.C.s que se establecen: Monumentos, Jardín histórico, Conjunto histórico, Sitio histórico, Zona arqueológica, Vía histórica y Conjunto etnológico. La existencia en la zona de monumentos históricos y artísticos no sólo debe interpretarse como un simple listado de edificios, yacimientos y otros tipos de elementos patrimoniales, si no como parte importante de la cultura e



idiosincrasia de la zona y como un valioso recurso para el futuro desarrollo de la zona como elemento de atractivo para un futuro turístico.

6.9.1. Yacimientos arqueológicos

Según la documentación remitida por el Servicio Territorial de Cultura y Turismo, de Palencia, y el catálogo de bienes protegidos de la Consejería de Cultura Turismo y Deporte de la JCYL, en la zona de estudio se encuentran incluidos y catalogados los siguientes yacimientos arqueológicos:

Palenzuela:

- Yacimiento “Castro y Necrópolis Celtibéricas, Pallantia”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-01. Ubicado al norte del río Arlanza, engloba el casco urbano y su entorno, el cerro Cuesta de la Horca y se extiende al noroeste del casco urbano por el margen derecho del río Arlanza hasta su confluencia con el río Arlanzón, continuando por su margen izquierdo en dirección este y ocupando una superficie aproximada de 719 has. Se encuentran restos arqueológicos del antiguo poblado arévaco de Pallantia y necrópolis celtibérica, que se encontraba amurallada y ofreció gran resistencia a las conquistas romanas.
- Yacimiento “Ermita de la Virgen de Allende El Río”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-02. Se encuentra al sur del casco urbano, una vez cruzado el río por el puente, al este se encuentra la ermita y en sus alrededores el yacimiento. Se han localizado materiales cerámicos y documentado cerámicas de cronología románica y medieval. Ocupa una extensión de 8.5 has.
- Yacimiento “San Francisco”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-03. Se ubica al suroeste del casco urbano, en el margen izquierdo del río Arlanza, una vez cruzado el río por el puente, al oeste, por el camino denominado Cañada Real y al norte de este se encuentran los restos del monasterio de San Francisco (que aún conserva parte de su estructura) y en sus alrededores y cruzando el mencionado camino, encontramos el yacimiento. Se han documentado cerámicas de cronología Celtibérica y Medieval. Ocupa una superficie aproximada de 8 has.
- Yacimiento “Villalay”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-04. Se localiza al sureste del casco urbano, en el margen derecho del río Arlanza, antes de cruzar el río, continuando por el camino paralelo al río y a unos 1.900 metros río arriba, se encuentra el yacimiento, por lo tanto, no incluido en el perímetro de actuación. Se han documentado cerámicas de cronología prehistórica indeterminada y otras del Medieval y Moderno. Ocupa una superficie aproximada de 5,5 has.
- Yacimiento “La Venta”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-06. Se localiza al noroeste del casco urbano, en el margen derecho del río Arlanzón y próximo a su confluencia con el río Arlanza, por lo tanto, no incluido en el perímetro de actuación. Se han documentado materiales cerámicos constructivos, que se corresponden con un antiguo poblado de la época Medieval Moderna. Ocupa una superficie aproximada de 3,5 has.



- Yacimiento “Santo Domingo”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-11. Se localiza al sur del casco urbano, cruzado el puente sobre el río, continuamos por la carretera P-131, en dirección a Cevico de la Torre y a unos 2 Km, a la izquierda encontramos el yacimiento. Se han documentado materiales de cronología Paleolítica, predominando la cuarcita y restos de sílex. Ocupa una superficie aproximada de 11 has.
- Yacimiento “El Griego”: Se identifica con la Referencia: 34-121-0001-12. Se localiza al noroeste del casco urbano, una vez cruzado el río, por el puente, continuamos por el camino Cañada Real Burgalesa y a continuación por el camino del Puente de los Franceses, unos 1.700 metros paralelo al río por su margen izquierdo y posteriormente en dirección sur a unos 150 m, se encuentra una zona llana, con una coloración más oscura, con materiales de origen sedimentario y detrítico y que actualmente se encuentra cultivado.

Quintana del Puente:

- Yacimiento “Los Calces”: Se localiza al norte del casco urbano, en la zona de vega del margen izquierdo del río Arlanza y próximo a la desembocadura a este río del arroyo de Los Calces. Este arroyo cruza el citado yacimiento, y se pueden diferenciar dos núcleos de concentración de material, uno a cada lado del arroyo, destacando el de la margen izquierda. El material documentado es de cronología Romano Altoimperial y Tardorromano. Ocupa una superficie aproximada de 8,53 has, actualmente en zona de cultivo.
- Yacimiento “Santa Lucía”: Se localiza al suroeste del casco urbano, delimitado por el río Arlanza, el arroyo del Espigón y por la autovía de Castilla A-62, que lo cruza por su parte este. Destaca la presencia de una estructura rectangular, con muros de piedra caliza enlazados con argamasa, en cuyo interior se documentan restos de pavimento, conformado por grandes baldosas de barro cocido decorados en su cara superior por un reticulado romboidal inciso. El material documentado es de cronología Romano Altoimperial y Tardorromano. Ocupa una superficie aproximada de 39 has, entre los términos municipales de Quintana del puente y Herrera de Valdecañas.

Peral de Arlanza (Burgos):

- Yacimiento “Quintanilla Rovano”: Se localiza al oeste del casco urbano de Peral de Arlanza, al norte de la carretera N-622, en el margen izquierdo del río Arlanza en el interfluvio de este, con el arroyo de Valdefuente, coincidiendo con la zona exterior de un amplio meandro, por lo cual está expuesta a una fuerte erosión por las aguas. El material documentado es de cronología Plenomedieval cristiano, Bajomedieval cristiano y Moderno. El yacimiento se manifiesta en superficie por la presencia de restos constructivos, como algunos fragmentos de teja curva y bloques de caliza de posibles muros, que aparecen amontonados en las lindes y al borde del camino que atraviesa la zona central de la terraza; también fragmentos de cerámica elaborada a mano. Ocupa una superficie aproximada de 2,25 has, actualmente en zona de cultivo de cereal.

6.9.2. Monumentos histórico artístico.

De los elementos recogidos en el catálogo de elementos protegidos, cabe destacar expresamente la consideración como Bienes de Interés Cultural (B.I.C.), de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo I Título I de la ley 12/ 2002 de 11 de Julio de patrimonio de Castilla y León donde define y clasifica los distintos tipos de B.I.C.s que se establecen: Monumentos, Jardín histórico, Conjunto histórico, Sitio histórico, Zona arqueológica, Vía histórica y Conjunto etnológico.

De esta manera, se establecen los siguientes Bienes de Interés Cultural:

Palenzuela:

Palenzuela, fue declarado Conjunto Histórico-Artístico, el 23 de julio de 1966, (BOE 18 de agosto de 1966) y ostenta el título de Muy Noble y Leal Villa.

En el pasado, desempeñó un importante papel por el asentamiento de diversas culturas, además de la conquista de los romanos de la meseta. Así, fue la antigua Pallantia prerromana, también poblada por el pueblo arévaco-vacceo y capital del pueblo vacceo, así como ciudad celtibérica de gran importancia. Fue cabecera de la comarca del Cerrato, residencia de reyes y lugar de celebración de Cortes.

Entre los Bienes de Interés Cultural, se establecen:

- Muralla y Castillo de Palenzuela, Categoría: Castillos.

Fecha de declaración: 22 de abril de 1949.

- Recinto Urbano de la Villa, Categoría: Conjunto histórico.

Fecha de declaración: 23 de julio de 1966.

- Castro y Necrópolis Celtibérico, Categoría: Zona arqueológica.

Fecha de declaración: 17 de junio de 1992.

Otros elementos artísticos de interés, que destacan:

- La magna iglesia de San Juan Bautista, datada entre los siglos XVI y XVII, de estilo gótico con influencia renacentista. Posee tres naves de la misma altura, cubiertas con bóvedas de crucería estrellada y obras en escultura y pintura, retablos y sepulcros. Destacan, un políptico de la Inmaculada y sus pilas bautismales platerescas del siglo XVI.
- La iglesia de Santa Eulalia, de estilo gótico. Actualmente se conservan las ruinas reparadas de la torre almenada con escalera de caracol, la portada, arcos y restos de muros, pilares y pavimento pétreo.
- La ermita de la Virgen de Allende el Río, se encuentra en el margen izquierdo del Arlanza, antes de cruzar el puente. La portada de acceso tiene tres arcos, de transición entre el románico y el gótico. En su interior se encuentra la patrona de la villa, celebrándose la festividad y una romería en su honor, el tercer fin de semana de septiembre.
- El puente medieval sobre el Arlanza, provisto de 9 arcos.



- El Arco de la Paz que era la antigua entrada a la villa, con los restos de la muralla de mampostería.
- La torre del reloj del Ayuntamiento, con su campana del siglo XV y el museo.
- El convento de San Francisco, que tuvo su apogeo en el siglo XV y actualmente en ruinas.

Quintana del Puente:

No tiene recogidos, en el catálogo de elementos protegidos, Bienes Inmuebles de Interés Cultural, en CyL.

Entre los elementos artísticos de interés destacan:

- Iglesia Parroquial de San Esteban. De estilo románico, con pórtico y tres pilastras y capiteles, de los siglos X y XI, con múltiples restauraciones a lo largo de la historia.
- El puente renacentista, sobre el río Arlanza, construido en tiempos de Carlos I y Felipe II, provisto de 18 ojos y sus dos leones con sendos escudos.
- El antiguo Sanatorio Antituberculoso General Varela, construido en 1939 y convertido en la Colonia Militar General Varela en 1957, que tuvo su relevancia en la economía municipal, actualmente se encuentra en estado ruinoso.

6.10. Medio socioeconómico

6.10.1. Análisis demográfico

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), referentes al padrón municipal del año 2022, el número total de habitantes en cada uno de los municipios de la zona de estudio sería el siguiente:

- Palenzuela: 212 habitantes, (120 hombres y 92 mujeres).
- Quintana del Puente: 290 habitantes, (158 hombres y 132 mujeres).

| EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN- Palenzuela (2020-2022) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÑO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| POBLACIÓN TOTAL | 318 | 312 | 300 | 293 | 278 | 268 | 269 | 257 | 257 | 254 | 242 | 227 | 222 | 215 | 213 | 208 | 207 | 212 | 211 | 206 | 212 | 214 | 212 |

*Evolución de la población.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)*



La densidad de población en Palenzuela, en 2022, es de 2,8 habitantes por km².

La situación demográfica en Palenzuela, es consecuencia de los movimientos naturales de la población, junto con el éxodo rural, hacia zonas más industrializadas, así desde los últimos 22 años, ha supuesto la pérdida de más de 100 habitantes, 318 en el año 2020 y 212 en 2022.

| EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN- - Quintana del Puente (2020-2022) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÑO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| POBLACIÓN TOTAL | 256 | 248 | 259 | 251 | 247 | 234 | 231 | 235 | 257 | 237 | 248 | 242 | 251 | 270 | 274 | 277 | 270 | 255 | 252 | 263 | 282 | 290 | 290 |

Evolución de la población.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

La densidad de población en Quintana del Puente, en 2022, es de 25,17 habitantes por km².

La situación demográfica en Quintana del Puente, no sigue la tendencia de otros pueblos limítrofes, su situación privilegiada al lado de la Autovía de Castilla A-62, ha propiciado un mayor desarrollo del sector servicios y evolución de la industrialización y como consecuencia un mantenimiento e incremento de la población, disminuyendo el éxodo rural a otras zonas, así desde los últimos 22 años, ha supuesto un incremento de 34 habitantes, 256 en el año 2020 y 290 en 2022.

Los datos del movimiento natural de la población en los municipios de Palenzuela y Quintana del Puente, referidos a los nacimientos y defunciones ocurridos en los municipios en los últimos años, se muestran en las tablas 3 y 4 siguientes:



| CRECIMIENTO NATURAL O VEGETATIVO- Palenzuela (2020-2021) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÑO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Nacimientos | 2 | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Defunciones | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 | 4 | 1 | 5 | 7 | 0 | 2 | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Crecimiento Vegetativo | 0 | -3 | -1 | -2 | 2 | 0 | -7 | -4 | -1 | -5 | -5 | 0 | -2 | -4 | -3 | -3 | 0 | -3 | -2 | -2 | -3 | -1 |

Movimiento natural de la población.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

| CRECIMIENTO NATURAL O VEGETATIVO- Quintana del Puente (2020-2021) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÑO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Nacimientos | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 4 | 3 | 1 | 7 | 5 | 2 | 3 | 0 | 3 | 6 | 2 |
| Defunciones | 1 | 4 | 5 | 0 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 7 | 2 | 8 | 2 | 1 | 3 |
| Crecimiento Vegetativo | 0 | -2 | -5 | 2 | -1 | -5 | 0 | -4 | -1 | -3 | -3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | -5 | 1 | -8 | 1 | 5 | -1 |

Movimiento natural de la población.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)



Gráfico de la población, año 2022, por sexo y edad de Palenzuela:

| POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD- Palenzuela (2022) | | | |
|---|----------------|----------------|--------------|
| Edad (años) | Hombres | Mujeres | Total |
| 0-5 | 4 | 1 | 5 |
| 5-10 | 3 | 2 | 5 |
| 10-15 | 0 | 2 | 2 |
| 15-20 | 1 | 4 | 5 |
| 20-25 | 2 | 5 | 7 |
| 25-30 | 3 | 5 | 8 |
| 30-35 | 10 | 5 | 15 |
| 35-40 | 8 | 7 | 15 |
| 40-45 | 9 | 3 | 12 |
| 45-50 | 10 | 3 | 13 |
| 50-55 | 13 | 4 | 17 |
| 55-60 | 8 | 6 | 14 |
| 60-65 | 14 | 11 | 25 |
| 65-70 | 9 | 8 | 17 |
| 70-75 | 5 | 10 | 15 |
| 75-80 | 8 | 8 | 16 |
| 80-85 | 5 | 4 | 9 |
| 85- | 8 | 4 | 12 |
| TOTAL: | 120 | 92 | 212 |

Población por sexo y edad.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

La población menor de 18 años, en Palenzuela es de 15 habitantes (8 hombres y 7 mujeres).

La población entre 18 y 65 años, en Palenzuela es de 131 habitantes (77 Hombres y 54 mujeres).

La población mayor de 65 años, en Palenzuela es de 66 habitantes (35 hombres y 31 mujeres).



Gráfico de la población, año 2022, por sexo y edad de Quintana del Puente:

| POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD- Quintana del Puente (2022) | | | |
|---|------------|------------|------------|
| Edad (años) | Hombres | Mujeres | Total |
| 0-5 | 9 | 6 | 15 |
| 5-10 | 9 | 11 | 20 |
| 10-15 | 18 | 6 | 24 |
| 15-20 | 2 | 6 | 8 |
| 20-25 | 5 | 3 | 8 |
| 25-30 | 6 | 7 | 13 |
| 30-35 | 7 | 9 | 16 |
| 35-40 | 5 | 10 | 15 |
| 40-45 | 16 | 17 | 33 |
| 45-50 | 13 | 4 | 17 |
| 50-55 | 16 | 8 | 24 |
| 55-60 | 15 | 8 | 23 |
| 60-65 | 10 | 9 | 19 |
| 65-70 | 11 | 5 | 16 |
| 70-75 | 5 | 3 | 8 |
| 75-80 | 3 | 4 | 7 |
| 80-85 | 4 | 4 | 8 |
| 85- | 4 | 12 | 16 |
| TOTAL: | 158 | 132 | 290 |

Población por sexo y edad.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

La población menor de 18 años, en Quintana del Puente es de 66 habitantes (38 hombres y 28 mujeres).

La población entre 18 y 65 años, en Quintana del Puente es de 170 habitantes (94 Hombres y 76 mujeres).

La población mayor de 65 años, en Quintana del Puente es de 54 habitantes (26 hombres y 28 mujeres).

En conjunto de ambos municipios, el 16,14% de la población, es menor de 18 años, el 59,96% tiene una edad entre los 18 y los 65 años y la población mayor de 65 años asciende al 23,90%.

La población de la zona de estudio, según se aprecia en las tablas nº 5 y nº 6, se caracteriza por el profundo envejecimiento de su estructura demográfica, y el predominio de la población masculina sobre la femenina. Ambos factores se traducen en un crecimiento vegetativo negativo que no garantiza el relevo generacional, al tiempo que aumenta la tasa de dependencia que ha de soportar la población en edad de trabajar.



6.10.2. Estructura productiva

La actividad económica fundamental de los municipios se centra en el sector primario con pequeñas explotaciones familiares agrarias. Existen otras actividades del sector secundario y terciario como panaderías, bares y restaurantes, alojamientos hoteleros y estación de servicio rural. La actividad ganadera se mantiene con dos explotaciones de ganado ovino y una de vacuno de leche en régimen intensivo.

Las superficies correspondientes a los distintos aprovechamientos de la zona a modernizar y reconcentrar, obtenidos a partir de revisión propia y de datos de la PAC-2020, son:

| APROVECHAMIENTOS | REGADIO | | SECANO | |
|------------------------------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| | SUPERF. ha | % | SUPERF. ha | % |
| Cereales | 882 | 59,92 | 195 | 13,25 |
| Barbechos | 8 | 0,54 | 66 | 4,48 |
| Cultivos forrajeros | 168 | 11,41 | | |
| Leguminosas | 24 | 1,63 | 9 | 0,61 |
| Patatas | 12 | 0,82 | | |
| Cebollas | 33 | 2,24 | | |
| Cultivos industriales | 26 | 1,77 | | |
| Cultivos hortícolas | 4 | 0,27 | | |
| Superficies forestales | | | 19 | 1,29 |
| Pastos permanentes de 5 ó más años | | | 26 | 1,77 |
| TOTAL: | 1157 | 78,60 | 315 | 21,40 |

Usos o aprovechamientos agrarios. Año 2020.

En el Estudio Técnico Previo de la concentración parcelaria se contempla la reconcentración de la zona regable con una superficie de 1.200 ha, que se corresponden con la concesión de la Confederación Hidrográfica del Duero para la zona regable. En cuanto a la distribución de cultivos, los cereales representan el 73,17 % de la superficie, el 11,41 % a cultivos forrajeros, el 2,24 % a leguminosas, el 2,24 % a cebollas, el 1,77 % a cultivos industriales, el 0,82 % a patatas y el 0,27 % a cultivos hortícolas.

La ganadería tiene un bajo peso relativo en las explotaciones de la zona. En febrero de 2022 hay una explotación de Bovino de leche en Quintana del Puente con 700 cabezas y dos de ovino con 830 cabezas (800 en Palenzuela y 30 en Quintana del Puente), esto supone 824,5 UGM.



| MUNICIPIO | VACUNO DE LECHE | | OVINO | |
|---------------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | Nº EXPLOTACIONES | CENSOS | Nº EXPLOTACIONES | CENSOS |
| Palenzuela | | | 1 | 800 |
| Quintana del Puente | 1 | 700 | 1 | 30 |
| TOTAL | 1 | 700 | 2 | 830 |

El número de Afiliados a la Seguridad Social en febrero (2023) en Palenzuela es de 47, correspondiendo el 17 % al régimen general, el 68,1% al régimen de autónomos y el 14,9% al régimen agrario y en Quintana del Puente es de 103, correspondiendo el 62,14 % al régimen general, el 19,42% al régimen de autónomos y el 18,44% al régimen agrario.

| 2023 | Palenzuela | | | | | Quintana del puente | | | | |
|----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------------|-----------|--------------|------------|----------------|
| | Total Afiliados | Variación | | | | Total Afiliados | Variación | | | |
| | | Mensual | | Anual | | | Mensual | | Anual | |
| | | Absoluta | Relativa | Absoluta | Relativa | | Absoluta | Relativa | absoluta | Relativa |
| REGIMEN | | | | | | | | | | |
| General | 8 | | | +3 | 60,00 % | 64 | +7 | 12,28 % | +15 | 30,61 % |
| Autónomos | 32 | | | +1 | 3,23% | 20 | | | | |
| Agrario | 7 | | | | | 19 | | | | |
| TOTAL | 47 | 0 | 0% | +4 | 9,30% | 103 | +7 | 7,29% | +15 | 17,05 % |

Elaboración: Foro-ciudad.com Fuente: Seguridad Social.

6.11. Infraestructuras y equipamientos

6.11.1. Infraestructuras

Las principales infraestructuras de la zona que comunican los distintos núcleos de población entre sí, así como con los municipios colindantes y centros administrativos de la comarca son:

- Carretera N-622. Carretera Nacional, de titularidad de la Administración General del Estado, de Lerma (Burgos) a Quintana del Puente, que atraviesa de este a oeste la zona objeto de estudio.
- Carretera P-131, Carretera Local, de titularidad de la Junta de Castilla y León, desde Cevico de la Torre, cruzando la N-622 en el término de Palenzuela, hasta la A-62, (Autovía de Castilla).
- Carretera PP-1311. Carretera Provincial, desde Villahán hasta la N-622, discurriendo por el término de Palenzuela.



- Carretera PP-1321. Carretera Provincial, desde Herrera de Valdecañas, hasta la N-622.
- Carretera PP-1323. Carretera Provincial, desde Quintana del Puente, a la estación FF.CC, de Quintana del Puente.
- Carretera N-620A. Carretera Nacional, de titularidad de la Administración General del Estado, inicio y final en la N-622, pasando por el casco urbano de Quintana del Puente.
- Autovía de Castilla, A-62. Autovía (no incluida en el perímetro), de titularidad de la Administración General del Estado, discurre desde Burgos hasta Fuentes de Oñoro (Salamanca), pasando por las provincias de Burgos, Palencia; Valladolid, Zamora y Salamanca.
- Carretera P-413. Carretera Local (no incluida en el perímetro), de titularidad de la Junta de Castilla y León, inicio en la N-622, en Quintana del Puente, hasta la P-412, en Cordovilla la Real.
- Ferrocarril, línea Madrid-Irún, de ancho convencional, que une Madrid con la frontera francesa, cruza por la parte oeste de Palenzuela y cruza Quintana del Puente y con estación en este último.
- Ferrocarril, de alta velocidad Madrid-Irún y que discurre en paralelo con la anterior. No tiene apeadero, siendo los más cercanos, Venta de Baños y Palencia hacia el sur y Burgos al norte.

Otras redes de servicios que cruzan a zona, son, el oleoducto Bilbao-Valladolid, de la Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, que cruza la zona de noreste a sur, en el término de Palenzuela, así como diferentes líneas eléctricas aéreas y canalizaciones para el abastecimiento, evacuación de agua.

6.11.2. Equipamientos

La pavimentación de las calles está completada en un 95%, según consultas realizadas en los municipios que componen la zona de estudio.

En cuanto a la red de abastecimiento de agua y saneamiento, ambos municipios pertenecen a la Mancomunidad Vecindad de Burgos, que gestiona el abastecimiento de agua y a la Mancomunidad Canal del Pisuerga, que gestiona los servicios de recogida, transporte, vertido y tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

También disponen de consultorio médico al que asiste el personal sanitario, pertenecen a la Z.B.S de Torquemada, si bien para servicios de urgencia y consultas específicas los centros de referencia se encuentran en Palencia. Quintana del Puente cuenta con farmacia.

En cuanto al aspecto comercial o sector servicios, ambos municipios cuentan con bares y restaurantes, casas rurales, panadería, carnicería y comercio de ultramarinos. La situación logística de Quintana del Puente, al lado de la Autovía A-66, provoca un mayor desarrollo

en el sector servicios, contando actualmente con una sucursal bancaria, dos establecimientos hoteleros, taller mecánico, estación de servicio, tienda de ropa, fábrica de quesos de oveja y cuartel de Guardia Civil. Para cualquier otro tipo de compra o tramites complementarios hay que desplazarse hasta núcleos próximos más importantes, como son Baltanás (partido judicial) y Palencia.

6.12. Planeamiento urbanístico

Resultan de aplicación las normas urbanísticas de cada municipio afectado:

Palenzuela, dispone de Delimitación de Suelo Urbano y Plan Especial de Palenzuela, aprobado por la Comisión Provincial de Urbanismo de Palencia.

Quintana del Puente, dispone de Normas Urbanísticas Municipales (NUM), aprobadas por Acuerdo de 28 de abril de 2005, de la Comisión Territorial de Urbanismo, de Palencia.

6.13. Cambio climático

Los estudios realizados en los últimos años junto con la toma de datos sistemática confirman que en el mundo se está produciendo un cambio climático con efectos tan visibles como la expansión de los climas semiáridos, el alargamiento de los veranos, más días de olas de calor y noches tropicales o el aumento de la temperatura superficial del mar.

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se enfrenta a importantes riesgos derivados del cambio climático ya que sectores clave de su economía, como la agricultura, la silvicultura, el turismo o el transporte, dependen estrechamente del clima.

Por ello el cambio climático necesita una respuesta urgente, cuyo principal objetivo es frenar el calentamiento global, pero también ofrecer respuestas ante los impactos, ya evidentes, de un clima más cálido, extremo e incierto. Con este fin se elabora el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, que constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España, definiendo objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.

En concreto, en lo referente al agua, propone evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados, así como profundizar en la integración del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua. El aumento de la evapotranspiración por efecto de la temperatura, junto con la posible ampliación de la temporada de riego, podría provocar incrementos en las demandas para regadíos y usos agrarios, que ya suponen en España más del 70% de la demanda total. La calidad del agua y los ecosistemas acuáticos también se verá sensiblemente afectada por los efectos del cambio climático. El incremento de temperaturas y la reducción de caudales favorecerán procesos de eutrofización y el aumento de la concentración de los contaminantes.

Dado el uso intenso que se hace del agua, es esencial dar respuesta a las nuevas presiones que se derivan del cambio climático y gestionar las prioridades de usos, planteando políticas y acciones concretas que refuercen la gestión integrada de agua y territorio. Se debe promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión. Si no se interviene de forma adecuada, no se podrá garantizar la seguridad hídrica de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, lo que provocará una crisis estructural por el agua, por lo que el ahorro de su uso puede facilitar la adaptación al cambio climático.

A nivel regional, la Junta de Castilla y León aprobó mediante Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020, documento que define las políticas regionales de mitigación de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero durante este período. Uno de sus objetivos es evaluar y analizar el impacto del cambio climático en la región, planificando el desarrollo de actuaciones que mejoren la adaptación de los diferentes sectores al nuevo escenario climático. En el sector agrario se propuso una medida para promover técnicas de uso más eficiente en la agricultura y otra de modernización de los regadíos, incluyendo la instalación y empleo de energías renovables en los sistemas de regadío y fomentando la transformación de los riegos por gravedad en sistemas de aspersión.

La sensibilidad de los recursos hídricos al cambio climático es muy alta y los impactos son mayores en aquellas áreas geográficas de carácter árido o semiárido, como es el caso de la zona de actuación. Entre los principales impactos, destacan la previsión de una reducción de la precipitación, sobre todo en las mesetas, y un aumento generalizado y progresivo de la evapotranspiración potencial, lo que implica una clara reducción de los recursos hídricos disponibles. Esto unido al aumento de temperaturas, la modificación de la distribución anual de la precipitación y el aumento de la duración, intensidad y frecuencia de las sequías obliga a plantear medidas de adaptación inmediatas.

Actualmente un 75% de la superficie de la Zona Regable del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente se riega por aspersión, principalmente utilizando motores diésel, mientras que con la modernización el sistema de riego se pretende que ese porcentaje alcance el 100%. Para ello el principal objetivo del proyecto es la reducción del consumo de agua a través de la mejora de la eficiencia hídrica del sistema de riego, desde el punto de toma hasta el punto de riego en parcela, y depender de energía eléctrica 100% renovable, mediante la planta fotovoltaica siendo un sistema 100% eficiente.



7. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

7.1. Definiciones según el marco legal vigente

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, 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.*
- i) *Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- 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.*

La finalidad de este apartado es identificar y estimar los impactos causados por la ejecución del proyecto mediante el análisis de los efectos de las actuaciones del proyecto sobre los factores del medio descritos en el inventario ambiental.

De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se han establecido dos relaciones definitivas, una para cada período de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción o instalación y acciones que pueden ser causa de impactos durante la fase de explotación o funcionamiento.

Los elementos del proyecto que causarán potencialmente impactos serán los siguientes:

7.2. Identificación de impactos. Relación entre las actuaciones y los factores ambientales.

La finalidad de analizar los efectos previsibles del proyecto sobre el medio estudiado, por una parte, es poderlos identificar para, posteriormente, poder diseñar las medidas ambientales 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.

El estudio de las afecciones ambientales derivadas de las actuaciones derivadas del proyecto “Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)”, se estima en gran medida por la comparación entre los efectos sobre los factores ambientales, antes y después de las obras de modernización del regadío.

Para identificar los impactos ambientales, se ha dividido el proyecto en diferentes actuaciones asociadas a la fase de ejecución y a la fase de explotación. Cada una de ellas será evaluada por ser susceptible de generar un impacto sobre los factores ambientales.

- Fase de construcción. Se corresponde con la ejecución de las obras proyectadas que se diseñan para construir las nuevas infraestructuras: adecuación canal, balsa de espera, estación de bombeo, placas solares, tubería de abastecimiento, balsa de regulación y red de riego.
- Fase de explotación. Incluye aquellas actuaciones que se derivan del uso de las instalaciones ejecutadas en el proyecto. Al tratarse de un proyecto de modernización del sistema de riego aglutinan, además, las labores agrícolas necesarias para la implantación y desarrollo de los cultivos como es el propio riego de las parcelas, abonados, o el tránsito de maquinaria agrícola para realizar los laboreos.

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 50 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, no se ha tenido en consideración la fase de desmantelamiento en el diagnóstico de los impactos del proyecto. Llegado el momento, en su caso, 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.

Respecto a los factores ambientales que pueden verse afectados por la ejecución y puesta en marcha del proyecto, quedan identificados a partir del inventario ambiental elaborado previamente en el presente EsIA. El listado recoge todos aquellos factores que interactúan con el proyecto y sobre los que han de estudiarse los impactos ambientales, tal y como se recoge en el artículo 35 “Estudio de impacto ambiental” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre:

- Atmósfera y cambio climático.



- Geología y geomorfología.
- Suelo.
- Medio hídrico.
- Flora, vegetación y hábitats.
- Fauna.
- Espacios naturales protegidos.
- Paisaje.
- Patrimonio arqueológico y cultural.
- Infraestructuras.
- Medio socioeconómico.

Por lo tanto, se procede a identificar los impactos ambientales mediante la elaboración de la matriz simple de causa-efecto, relacionando linealmente las actuaciones derivadas del proyecto causantes de los impactos ambientales con cada uno de los factores ambientales recogidos en el inventario ambiental.

Una vez compuesta la matriz, quedan identificados de manera clara los impactos ambientales a los que se ve sometido un factor ambiental, así como la o las actuaciones causantes del mismo.

Con el fin de facilitar la comprensión del análisis realizado, se lleva a cabo una identificación previa del carácter del atributo para cada impacto ambiental, indicando si se trata de un impacto beneficioso (+) o perjudicial (-):



| Fase de explotación | | Fase de ejecución | | | | | | | | | | ACTUACIONES DEL PROYECTO | | FACTORES AMBIENTALES | | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|---|---------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------|--|--|---------------------|---|------------------------------------|
| Consumo energético obra de toma; conexión a la red eléctrica en BT. | Consumo energético bases de regulación; paneles fotovoltaicos | Uso y tránsito de vehículos y maquinaria agrícola | Laborero del suelo agrícola | Riego modernizado de los cultivos | Aplicación de fertilizantes | Explotación y mantenimiento de las instalaciones | Uso y tránsito de vehículos y maquinaria agrícola | Gestión de residuos | Instalaciones: tubería abastecimiento, red de riego, conexión BT, paneles fotovoltaicos. | Construcciones (balsa, obra de toma, azud). Cementaciones, encofrados y asfaltados | Movimiento de tierras y excavaciones | Demoliciones | Destrucción superficial y retirada de tierra vegetal | Occupación temporal del suelo | Uso y tránsito de vehículos y maquinaria | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | | | | | | Emisión de GEIs | Atmósfera | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Generación de polvo | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Ruido y vibraciones | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Adaptación al cambio climático | Cambio climático |
| | + | | | | | | | | | | | | | | | | | Mitigación del cambio climático | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Alteración del perfil geológico | Geología y geomorf. Suelo |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Compactación del suelo | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Pérdida de suelo fértil | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Riesgo de erosión | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Vertidos accidentales al suelo | Medio hídrico |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Alteración hidromorfológica | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Presión por extracción | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Presión por contaminación difusa | Flora y vegetación |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Contaminación vertidos accidentales | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Eliminación de vegetación | Fauna |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Riesgo de incendio forestal | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Limitación del desplazamiento. Fauna terrestre | Áreas naturales protegidas |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Afección a la biota ligada al medio acuático | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Afección a la fauna cinegética | Paisaje |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Afección a espacios Red Natura 2000 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Otros espacios naturales protegidos | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Degradación de los HICs | Población y salud humana |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Desnaturalización del entorno | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Incidencia visual. Calidad paisajística | Economía |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Molestias. Deterioro de la salud | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Fijación de población en el entorno rural | Patrimonio cultural y arqueológico |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dotación de infraestructuras y equipamiento | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dinamización economía local | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Alternativa plantel de cultivos | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Creación de empleo directo e indirecto | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Incorporación de nuevas tecnologías (TICs) | M. socioeconómico |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Incremento productivo cultivos de regadío. Margen bruto de los cultivos | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Deterioro del patrimonio cultural, industrial y arquitectónico | M. sociocultural |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Destrucción de yacimientos | |

7.3. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

7.3.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

Fase de ejecución

Los principales impactos sobre la atmósfera durante la fase de ejecución del proyecto son aquellos procedentes de las emisiones derivadas del funcionamiento de la maquinaria y vehículos necesarios para la ejecución de las obras. Estas emisiones pueden ser gaseosas, de polvo y/o aumento de niveles sonoros y vibraciones.

La calidad del aire puede verse afectada por el uso de maquinaria para realizar los movimientos de tierras previstos para la ejecución de las infraestructuras proyectadas, los desbroces, la apertura y cierre de las zanjas para la colocación de las tuberías, la adecuación del canal existente, la construcción de la balsa de espera y de la balsa de regulación, la realización de acopios y demoliciones, y la gestión de residuos.

Durante la ejecución de los trabajos, la utilización de maquinaria y el uso de vehículos genera un aumento de las **emisiones de los gases efecto invernadero**. Esto es debido a que la mayor parte de los motores de estas máquinas y vehículos tienen motores diésel, por lo cual utilizan gasóleo como combustible, emitiendo a la atmósfera gases contaminantes de efecto invernadero (GEIs).

En el Reglamento (UE) 2016/1628, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre emisiones de motores, se definen los gases que se consideran contaminantes aquellos: *“Los siguientes contaminantes en estado gaseoso emitidos por un motor: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (THC) y óxidos de nitrógeno (NO_x), denominación esta que representa el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), expresados como equivalentes de NO₂, a los que se le incluyen también como elementos contaminantes los compuestos volátiles y las macropartículas”*.

Estos GEIs son emitidos en toda la superficie de la obra, de forma intermitente y no localizada en los límites de actuación del proyecto. Estas emisiones son debidas al movimiento de los vehículos y el movimiento y uso de la maquinaria por las diferentes zonas de las obras, los desbroces, el movimiento de tierras, la instalación de tuberías, etc.

Se trata de un impacto negativo, pero de carácter temporal, reversible y compatible.

También el movimiento de maquinaria y vehículos por los viales en tierra que dan acceso a las obras, implican un aumento de las **partículas de polvo en suspensión**.

El polvo puede depositarse en muchos casos sobre la superficie de la vegetación ruderal y de los propios cultivos presentes en las inmediaciones de las actuaciones proyectadas, afectando tanto al entorno natural como a la población cercana por arrastre en situaciones de vientos fuertes.

La aparición del impacto se considera localizada en las ubicaciones de las obras fácilmente delimitables para tomar medidas preventivas, con una duración breve en el tiempo y totalmente reversible. Por lo tanto, se trata de un impacto negativo, pero de carácter temporal, reversible y compatible.

En relación a la generación de **ruidos y vibraciones** durante la fase de ejecución del proyecto es consecuencia directa del tránsito de vehículos y maquinaria y su utilización en las obras, pudiendo afectar tanto a las personas como a la fauna del entorno.

El impacto sobre la calidad atmosférica es generado en mayor o menor medida por todas las actuaciones del proyecto: excavaciones, movimiento de tierras, desbroces, cargas y descargas de camiones, generación de acopios, y el propio desplazamiento entre las diferentes zonas de la obra.

Los niveles de ruido son mayores en los casos en los que se utiliza maquinaria de grandes dimensiones, como es el caso de las actuaciones de desbroce del terreno, movimiento de tierras, excavaciones y explanaciones.

Afecta directamente a la fauna silvestre, pudiendo alterar de forma temporal los comportamientos naturales de los animales por la emisión de ruidos estridentes, por lo que se deben de establecer medidas preventivas y mitigadoras que limiten la afección a la fauna durante la ejecución de las obras.

Como se ha indicado, este impacto también es susceptible de generar molestias a la población residente en el entorno de las obras y/o que transita por los viales de acceso a estas, aunque se considera un impacto con una incidencia menor puesto que las obras proyectadas se encuentran ubicadas en terreno agrícola, y las actuaciones de mayor entidad se localizan alejadas de los núcleos de población.

La localización de la manifestación del impacto y su duración se considera de carácter localizado restringiéndose a la ubicación de los tajos y acotada en el tiempo a la jornada laboral del personal de obra (no se realizan trabajos durante el ocaso ni en las horas nocturnas), relegándolo a un efecto secundario de la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se trata de un impacto negativo de carácter puntual, reversible y compatible.

Fase de explotación

El objeto del proyecto es la modernización del regadío, lo que va a conllevar que se cambie el horario en el bombeo de agua desde el río Arlanza a la red de riego, puesto que el sistema elegido es el bombeo de agua hasta una balsa de acumulación y posteriormente a otra balsa elevada.

Actualmente, el sistema de riego es por gravedad, a través de acequias que parten del canal principal y cuyo estado de conservación es muy deficiente.

La modernización del regadío se ha basado en la eficiencia energética, para lo que se acondicionará la toma de agua desde el azud existente, se construirá una estación de bombeo para elevar el agua desde una balsa de acumulación a cota del canal, con las tuberías correspondientes, a otra balsa a una cota elevada para conseguir presión suficiente, con lo que disminuirán considerablemente los costes energéticos.

Para el suministro de energía a la estación de bombeo, se contempla un parque fotovoltaico, buscando la máxima rentabilidad económica mediante el máximo aprovechamiento de la inversión en bombeo fotovoltaico.



Se han previsto los paneles solares necesarios para que con el suministro eléctrico producido en el parque solar fotovoltaico se abastezca el 100 % de las necesidades energéticas de la estación de bombeo.

La generación de energía eléctrica mediante sistemas solares fotovoltaicos presenta las siguientes ventajas:

- La optimización del rendimiento de los componentes de la instalación, ajustando la oferta fotovoltaica a los periodos críticos donde la energía eléctrica es más cara, como son P1 y P2 en los meses de junio y julio.
- Poder utilizar almacenamiento de energía para su empleo fuera de periodos de radiación solar diurna.
- Disminuir la capacidad de los acumuladores solares precisos y, por tanto, la inversión inicial en la adquisición de los mismos.
- Disponibilidad energética, al existir dos fuentes de generación que pueden funcionar de forma independiente o complementaria mediante convertidor.

Además del ahorro energético derivado del uso de la energía eléctrica producido por el parque solar fotovoltaico (100 % de las necesidades energéticas de la estación de bombeo), y por la mayor eficiencia energética de los motores y la disminución de la pérdida de agua en las conducciones de agua, el uso de la energía solar mejora el reparto de la demanda a lo largo del día por lo que se evita sobredimensionar el parque de centrales de producción eléctrica o construir nuevas. Se disminuye el uso de centrales específicas para abastecer demandas de consumo en horario punta y se usan las centrales de base cerca del punto óptimo durante más tiempo.

En el siguiente cuadro se ha evaluado la emisión de toneladas anuales de CO₂ a la atmósfera con el actual sistema de riego mediante el uso de energía eléctrica, con la alternativa en la que se use únicamente energía eléctrica y la utilización del mix de energía eléctrica y energía renovable como es la solar para las necesidades energéticas del regadío modernizado.

Dato estimado de emisiones anuales:

| Alternativas | | Toneladas anuales CO ₂ -eq |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Alternativa 0 | Emisiones motores gasóleo | 971,54 |
| Alternativa 1 | Emisiones del escenario base (electricidad 1.576 Kw) | 606,76 |
| Alternativa 2 | Emisiones del escenario base (electricidad 1.440 Kw) | 554,40 |
| Alternativa 3A | Emisiones del escenario base (Fotovoltaica 2.493 Kw) | 0 |
| Alternativa 3B | Emisiones del escenario base (Fotovoltaica 3.000 Kw) | 0 |
| Alternativa 3C | Emisiones del escenario base (Fotovoltaica 2.600 Kw) | 0 |
| Alternativa 4A | Emisiones del escenario base (Fotovoltaica 2.400 Kw) | 0 |
| Alternativa 4B | Emisiones del escenario base (Fotovoltaica 2.800 Kw) | 0 |



Ejemplos de motores de riego de combustión para impulsión a cada parcela (Palenzuela).

Como se deduce de la anterior tabla, con la modernización del regadío se va a producir una reducción real de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, puesto que en toda la zona regable en aquellas parcelas que tienen instalado riego por aspersión se utilizan motores de combustión de gasóleo (ya sean motores autónomos acoplados a una bomba como los de la fotografía o bombas de agua acoplados a la toma de fuerza de un tractor), por lo que a la alternativa 0 (no realizar la modernización), hay que sumarle las emisiones de CO₂ provenientes de esas bombas accionadas con motores diésel a pie de parcela que se ha estimado en la anterior tabla y que equivaldría a 971,54 toneladas anuales CO₂-eq

Sin embargo, si el proyecto fuera proyectado con una estación de bombeo alimentada únicamente mediante energía eléctrica procedente de la red, se produciría una importante disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera con respecto a no realizar la modernización, en cualquiera de las dos alternativas de bombeo a diferentes alturas manométricas, (Alternativa 1, 676,76 toneladas anuales CO₂-eq y Alternativa 2, 554,40 t anuales CO₂-eq). Por otro lado como ya se ha indicado anteriormente con la modernización del regadío se dejarán de utilizar los motores agrícolas de bajo rendimiento para el rebombeo de agua a pie de parcela y además se producirán menor número de desplazamientos de los regantes a las parcelas de regadío puesto que al ser un riego automatizado no será necesario que acudan a cada parcela como se hace actualmente con el sistema de riego, con lo que se producirá una reducción de emisiones de CO₂ por el menor número de desplazamientos a las parcelas cuando se estén regando.

Si el Proyecto fuera únicamente alimentado en cualquiera de sus diferentes alternativas, mediante electricidad generada por un parque fotovoltaico junto a la estación de bombeo, las emisiones de toneladas anuales CO₂-eq serían cero.

Por otra parte, la agricultura y el uso de fertilizantes nitrogenados son emisores de óxido nítrico a la atmósfera por acción de las bacterias presentes en el suelo que intervienen en los procesos de nitrificación de los abonos minerales. Este es uno de los GEI de larga duración que más contribuye al calentamiento del planeta.

Si bien a lo largo de los últimos años se ha producido global y paulatinamente una disminución de las emisiones de estos gases como consecuencia del desarrollo de políticas que fomentan la optimización del uso de fertilizantes, así como el empleo de formulaciones de abonos nitrogenados basados preferentemente en nitratos (NO_3^-) frente al amonio (NH_4^+), es necesario seguir trabajando en la misma línea con los agricultores para avanzar en la reducción de los gases contaminantes y alcanzar una producción de alimentos neutra con el medio ambiente.

Por lo tanto, el impacto producido en relación a la emisión de GEIs durante la fase de explotación se considera que este impacto tiene un carácter positivo.

7.3.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

Fase de ejecución

En relación a la hidrología superficial, durante la fase de ejecución se pueden producir diferentes impactos que afecten tanto a la **calidad de las aguas** como a la **hidromorfología de los cauces** presentes en el ámbito del proyecto.

Durante el desarrollo de las actuaciones previstas, pueden producirse vertidos de sustancias contaminantes de forma accidental que pueden alterar la calidad del agua de los río y arroyos, y por extensión, de las masas subterráneas con las que interactúa.

Se entiende por calidad del agua al conjunto de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y como contaminación, la introducción directa o indirecta, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o energía en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para la calidad de los ecosistemas acuáticos, o de los ecosistemas terrestres que dependen directamente de ecosistemas acuáticos, y que causen daños a los bienes materiales o deterioren o dificulten el disfrute y otros usos legítimos del medio ambiente, según definición recogida en el artículo 3. Definiciones del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Como sustancias contaminantes utilizadas en las obras, se pueden incluir los lubricantes minerales, las grasas, los disolventes, pinturas, líquidos refrigerantes, combustibles derivados del petróleo, entre otras. Son utilizadas en la práctica totalidad de las actuaciones del proyecto en las diferentes obras a ejecutar.

Por contener restos de estas sustancias, sus envases se también se considerarán potencialmente contaminantes de las masas de agua, debiéndose realizar una correcta gestión de residuos una vez se hayan agotado los productos que contenían.

Dado que en toda la zona de actuación del proyecto se encuentra una amplia red de drenaje superficial, que comprende cauces de diferente magnitud, desde el río Arlanza hasta arroyos de menor entidad, así como los desagües de las parcelas de cultivo que convergen y vierten sus aguas sobre masas de agua superficiales, es necesario contemplar el impacto que puede generarse si se produjera un vertido de alguna sustancia contaminante sobre ellas.



Las sustancias contaminantes pueden afectar de manera grave a la biota ligada al medio acuático, llegando a ocasionar la muerte de la fauna ictiológica y bentónica, muy sensible a los agentes contaminantes del agua.

Se valora la gravedad de este impacto dado el potencial que tiene para afectar a una gran extensión del territorio circundante a las obras del proyecto, ya que las sustancias pueden ser fácilmente transportables y diseminadas por los cursos de agua lejos de los puntos de vertidos.

Respecto a la hidrología subterránea, estas sustancias contaminantes, por infiltración en el terreno, pueden alcanzar las masas subterráneas que se nutren del agua que penetra a través de los suelos con gran capacidad de drenaje de las llanuras aluviales y de los fondos de valle sobre los que se asientan las masas superficiales.

Las medidas que se han de establecer para evitar la contaminación de las masas de agua han de ser de tipo preventivo, pues como se parte de la premisa de que los vertidos aquí contemplados son de tipo accidental, se han de desarrollar las herramientas preventivas para que no se lleguen a producir.

Durante la fase de ejecución el río Arlanza no se verá afectado directamente por la construcción de las obras, puesto no se va a actuar sobre el azud existente en la toma, únicamente se va a cambiar la compuerta en la toma, a la entrada del canal y tampoco se va a cruzar con la red de riego el río Arlanza en ningún punto, por lo que no va a producirse una alteración en la hidromorfología del cauce, ni tampoco turbidez en las aguas, por lo que no va a haber sólidos en suspensión y por lo tanto no habrá contaminación sobre el río Arlanza. En cualquier caso, se establecerán las medidas necesarias para impedir, que se pueda producir este impacto sobre las aguas debido a algún vertido accidental.

Por otro lado, también durante la instalación de la red de riego y de las tuberías de conducción puede verse afectada la red de drenaje de la zona de riego, bien en las obras de cruce con cauces públicos y/o porque pueden generarse vertidos y escorrentías de aguas superficiales con arrastre de áridos, que puede generar turbidez en dichos cauces. Se trata principalmente de arroyos de poca entidad, donde el cruce se realizará mediante excavación, colocación de la tubería y posterior restauración de la superficie afectada.

Estas afecciones producen un impacto negativo sobre el medio hídrico de carácter moderado, puntual y permanente. Se consideran medidas preventivas y correctoras para minimizar estas afecciones.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación, se producirá una extracción de agua del río Arlanza para riego para la puesta en marcha de las instalaciones proyectadas en la modernización del regadío del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.

El análisis del impacto sobre el medio hídrico se realiza enfrentando la situación prevista tras la puesta en funcionamiento de las instalaciones de riego de los campos de cultivo de los sectores objeto de modernización con respecto a la situación actual.

Comparando la **presión por la extracción de agua** para riego que se ejerce sobre las masas 30400243 - Río Arlanza 5 y 30400159 - Río Arlanza 6, antes y después de la



modernización del sistema de riego, se puede establecer de manera directa y mensurable la reducción de la incidencia de este impacto, valorándose desde su inicio como un impacto beneficioso.

En el apartado 3.4 *Caracterización de la demanda* para riego de este EsIA, se ha detallado el cálculo del ahorro efectivo que se obtiene al comparar las eficiencias de los actuales sistemas de distribución y de aplicación de riego en parcela con el que se ha diseñado para implementar con la modernización.

Reemplazando el sistema de riego tradicional por gravedad que distribuye el agua mediante acequias y aplica el riego en parcela por el denominado riego por inundación, se consigue una reducción sustancial de las extracciones, como así se refleja en el PHD 2022-2027 para las medidas 6401029 y 6405950 de “*Modernización de regadíos. RP Río Arlanza Bajo. CCRR de Palenzuela y Quintana del Puente*”, en el Anejo 12.- *Programa de medidas*:

| Cod. Medida | Nombre Medida | HORIZONTE | Dot bruta antes m ³ /ha/año | Dot bruta después m ³ /ha/año | Superficie afectada ha | Inversión € | Demanda bruta antes modernización hm ³ /año | Demanda bruta después hm ³ /año | Disminución demanda hm ³ /año | Disminución demanda % |
|--------------------|--|-----------|--|--|------------------------|-------------|--|--|--|-----------------------|
| 6401025 6405949 | Modernización de regadíos. ZR Carrión-Saldana-Paseo | 2027 | 5106 | 4008 | 1675 | 15.676.487 | 8,55 | 6,71 | 1,84 | 22% |
| 6401029 6405950 | Modernización de regadíos. RP Río Arlanza Bajo. CCRR de Palenzuela y Quintana del Puente | 2027 | 9111 | 5896 | 957 | 12.968.730 | 8,72 | 5,64 | 3,08 | 35% |
| | Modernización de regadíos. RP Órbigo | | | | | | | | | |

Evaluación de las medidas 6401026 y 6405984. Efecto de las actuaciones previstas de modernización de regadíos en la reducción de la demanda agraria. Fuente: Anejo 12 Programa de medidas. PHD 2022-2027.

Se ha determinado que la explotación de los sistemas modernos de regadío a instalar podrá alcanzar una reducción efectiva del volumen extraído de la masa 30400243 del 29% respecto de la dotación actual, lo que equivaldrá a una reducción del volumen anual de 3,15 hm³/año.

Esta reducción supone un ahorro directo en el consumo de agua de riego por unidad de superficie de 3640,8 m³/ha·año, reduciendo la dotación de riego actual, con el consiguiente ahorro de agua por el aumento de la eficiencia de los sistemas de riego con la modernización de la Zona Regable de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).

Por lo expuesto, se considera este impacto ambiental como positivo y de carácter beneficioso al desarrollarse en la misma línea que los objetivos ambientales del PHD 2022-2027 por reducir la presión por extracción sobre la masa de agua superficial 30400243.

En relación a las posibles afecciones al medio hídrico por contaminación difusa, al igual que en el caso anterior, se valora la incidencia que genera el proyecto en la fase de explotación con respecto al sistema actual de riego. El volumen de retornos de riego que provocan la contaminación difusa se debe a la escorrentía superficial y a la lixiviación que se genera en función del sistema de riego utilizado.

Con la modernización proyectada se dota a la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente de un sistema de riego que optimiza las aplicaciones de agua de riego, por lo que se prevé un efecto positivo en la misma línea sobre la reducción de la contaminación difusa. Al incidir directamente sobre el volumen de agua que se pierde en



los sistemas de riego menos eficientes, se consigue reducir la capacidad que tiene el agua como agente movilizador de los fertilizantes y fitosanitarios fuera de los campos de cultivo.

En la ficha técnica publicada en la web Mírame IDEDuero, se asigna la masa subterránea del horizonte Superior 400020 *Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón*, como la masa receptora de los retornos de riego del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente al pertenecer a la UDA 2000080 – RP Río Arlanza Bajo.

Se ha verificado, con la información disponible en el mismo portal web y conforme se señala en el apartado de aguas subterráneas. del presente EsIA, que la masa de agua subterránea 400020 *Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón* se encuentra en estado global Bueno, no presentando incumplimiento alguno del límite de concentración de nitratos de 37,5 mg/l según establece el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero para las masas de agua subterránea.

En el PHD 2022-2027, se atribuye el arco de retorno de la superficie a modernizar para la UDA 2000080, a la masa de agua superficial 30400243 *Río Arlanza 5* y a la 30400159 *Río Arlanza 6*.

| Demanda | Elemento de toma | Masa de toma | Elemento de retorno | Masa de retorno |
|---|-------------------|--------------|---------------------|-----------------|
| DA 2000076 RP Río Arlanzón | r. Arlanzón 184 | 30400184 | r. Arlanzón 158 | 30400158 |
| DA 2000077 ZR Arlanzón | r. Arlanzón 813_c | 30400813 | r. Arlanzón 117 | 30400117 |
| DA 2000078 RP Río Arlanza Alto | r. Arlanza 232_c | 30400232 | r. Arlanza 832_a | 30400832 |
| DA 2000079 RP Río Arlanza Medio | r. Arlanza 243_a | 30400243 | r. Arlanza 243_c | 30400243 |
| DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo | r. Arlanza 243_d | 30400243 | r. Arlanza 159_a | 30400159 |
| DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza) | Nudo auxiliar | 400016 | | |

Masa 30400243 afectada por los retornos de riego de los sectores objeto de modernización. Fuente: PHD 2022-2027

Se verifica también a través del portal web Mírame IDEDuero, que esta masa 30400243 presenta un estado global Peor que Bueno. La concentración de nitratos tiene un valor de 7,8 mg/l, por lo que se encuentra muy por debajo de los 25 mg/l que se establece como límite para alcanzar el buen estado de una masa superficial, al igual que sucede con la concentración de glifosato, que es de 0,0627 µg/l, y cuyo límite medible para alcanzar el buen estado según el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre es de 0,1 µg/l para cualquier sustancia de manera individualizada.

Sin embargo, hay que destacar que, dentro de la Zona Regable del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, la zona objeto de modernización (1200 ha), cuenta con un 68% de su superficie incluida dentro de la ZV Páramos de Esgueva (ZV-PE).

Al existir una relación directa entre la contaminación difusa y el volumen de retornos generados, ahora se puede establecer la reducción que se consigue con la puesta en marcha del proyecto. Se estiman así los retornos generados en el actual riego por inundación y los



que se producirán tras la modernización del sistema de distribución y de aplicación de riego en parcela.

El volumen de retorno se calcula como el porcentaje de reducción esperado por la parte proporcional de la superficie de riego a modernizar con respecto del toda la UDA 2000287 – RP *Río Arlanza Bajo*, tomando como base el dato retornos recogido en el PHD 2009-2015:

| Denominación | Retorno (%) | | | | Consumo (%) | | | | Infiltración (%) | | | |
|--------------------------------------|-------------|------|------|------|-------------|------|------|------|------------------|------|------|------|
| | 2009 | 2015 | 2021 | 2027 | 2009 | 2015 | 2021 | 2027 | 2009 | 2015 | 2021 | 2027 |
| RP RÍO ARLANZÓN | 63,6 | 18,9 | 18,9 | 18,9 | 24,4 | 60,8 | 60,8 | 60,8 | 12,1 | 20,3 | 20,3 | 20,3 |
| ZR ARLANZÓN | 19,3 | 19,3 | 19,3 | 19,3 | 60,6 | 60,6 | 60,6 | 60,6 | 20,2 | 20,2 | 20,2 | 20,2 |
| RP RÍO ARLANZA ALTO | 21,6 | 15,1 | 15,1 | 15,1 | 51,2 | 63,7 | 63,7 | 63,7 | 27,2 | 21,2 | 21,2 | 21,2 |
| RP RÍO ARLANZA MEDIO | 24 | 15,9 | 15,9 | 15,9 | 57 | 63,1 | 63,1 | 63,1 | 23,9 | 21 | 21 | 21 |
| RP RÍO ARLANZA BAJO | 34,4 | 18,3 | 18,9 | 19,1 | 43,3 | 61,3 | 60,8 | 60,6 | 22,3 | 20,4 | 20,3 | 20,2 |
| RP RÍO DE LOS AUSINES | 39 | 18,6 | 18,6 | 18,6 | 39,7 | 61,1 | 61,1 | 61,1 | 21,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 |
| RP ARLANZA ENTRE ARLANZÓN Y PISUERGA | 15 | 15 | 15 | 15 | 63,7 | 63,8 | 63,8 | 63,8 | 21,3 | 21,3 | 21,3 | 21,3 |
| RP RÍO FRANCO | 25 | 15 | 15 | 15 | 50,1 | 63,8 | 63,8 | 63,8 | 24,9 | 21,3 | 21,3 | 21,3 |

Estimación del porcentaje de retornos de riego en la RP *Río Arlanza Bajo*. Fuente: Anejo 6, Tabla 194. UDA del SE Arlanza: retorno, consumo e infiltración, del PHD 2009-2015.

De la tabla anterior se extrae un porcentaje estimado de flujos de retorno de riego (FRR) de un 18,3% sobre el volumen de la dotación de riego (DA) para el escenario de 2022-2027.

Con la dotación de riego anual (DA) de la CR calculada a partir de la superficie de riego asignada para toda la zona regable, se estima el volumen de flujos de retorno de riego para el sistema actual (VR r. gravedad):

$$DA = 4.501,61 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{año} \times 1200 \text{ ha} \Rightarrow 5,4 \text{ hm}^3/\text{año}$$

$$VR_{r. \text{ gravedad}} = 18,3\% \times 5,4 \text{ hm}^3/\text{año} = 0,99 \text{ hm}^3/\text{año}$$

El FRR tras la modernización se estiman en un 10% atribuyendo su origen al porcentaje de pérdidas que se pueden producir en la red de tuberías como consecuencias de pequeñas fugas puntuales o por el volumen de agua que es evacuada por los órganos de alivio.

Se establece el 10% de pérdidas debido a que en el caso del sistema de aplicación en parcela por aspersión apenas se producen escorrentías superficiales y, por tanto, los FRR disminuyen en igual medida.



2000080 - RP RÍO ARLANZA BAJO

Origen del agua: ESCENARIO

Datos Plan Hidrológico

| | | | |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|
| Superficie regable asignada: | 3.928,39 ha | Dotación de riego neta: | 2.988,28 m3/ha |
| Volumen demandado: | 17,69 hm ³ | Dotación de riego bruta: | 4.501,61 m3/ha |

Volúmenes

| | |
|--------------------------------------|------|
| Coefficiente de retorno superficial: | 0,12 |
| Coefficiente de infiltración: | 0,22 |

Datos de apoyo (volumen)

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| Volumen con derecho: | 12 hm ³ |
| Volumen medio estimado (PAC): | 8,18 hm ³ |
| Volumen medio (teledetección): | 7,1 hm ³ |

Tipología de riego

| | |
|----------------------|-------------------|
| Riego por gravedad: | 0 %superficie |
| Riego por aspersión: | 99,98 %superficie |
| Riego localizado: | 0,02 %superficie |

Datos de apoyo (superficie)

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Superficie digitalizada: | 14.064,7 ha |
| Superficie con derecho: | 1.200 ha |
| Superficie media estimada (PAC): | 1.023,02 ha |
| Superficie media (teledetección): | 870,12 ha |

Eficiencia en la aplicación del agua

| | |
|-----------------------------|---------|
| Eficiencia de transporte: | 94,95 % |
| Eficiencia de distribución: | 93,19 % |
| Eficiencia de aplicación: | 75 % |
| Eficiencia global: | 66,36 % |

Eficiencia y pérdidas del sistema de distribución tras la modernización de la ZR de Palenzuela y Quintana del Puente según la CHD. Fuente: Mirame-IDEDuero de CHD.

El volumen de escorrentía superficial se reducirá sustancialmente debido a que, en los sistemas de riego por aspersión y los sistemas móviles de riego en parcela, los emisores de agua que se instalan permiten que el agua aplicada pueda infiltrarse en el suelo y sea aprovechada por las plantas en la zona edáfica, con un caudal tal que no genera encharcamientos en superficie.

No se llegan a producir escorrentías superficiales importantes ya que en estos sistemas no es necesario alcanzar el punto de saturación del suelo como sí ocurre en el riego por inundación. Es a partir de este punto cuando el suelo no puede retener más volumen de agua en sus poros, por lo que finalmente aparecen las consiguientes pérdidas por escorrentía.

A su vez, se incide en el fenómeno de percolación (infiltración profunda) y la movilización de nutrientes y abonos nitrogenados a las capas inferiores del suelo (lixiviación) ya que, como el agua es retenida en el horizonte superficial, se evita que gran parte de la aportación se pierda en el subsuelo.

Por todo ello, los FRR estimados tras la modernización del sistema de riego se cuantifica en:

$$VR_{r. presión} = 10\% \times 5,4 \text{ hm}^3/\text{año} = 0,54 \text{ hm}^3/\text{año}$$

Por diferencia entre los volúmenes de FRR calculados en la situación actual y tras la puesta en marcha del proyecto, se obtiene la reducción de los retornos de riego de $0,45 \text{ hm}^3$, que se corresponde con una disminución del 45,45%.

Habiéndose comparado las estimaciones de los FRR generados en los sistemas de distribución y de aplicación en parcela antes y después de la modernización, queda estudiada cuantitativamente la reducción del volumen de los retornos con la puesta en marcha del proyecto de modernización del regadío en la zona regable de Palenzuela y Quintana del Puente.

Por lo tanto, con la disminución de los retornos se reducirá la movilización de nutrientes por la escorrentía que se genera con el actual sistema de riego por inundación, incidiendo directamente sobre el problema de la **contaminación difusa de origen agrario**. En consecuencia, se considera que la puesta en marcha de la modernización supone un impacto positivo de carácter beneficioso en relación a la afección al medio hídrico por la contaminación difusa.

Además, durante la fase de explotación no se prevén efectos negativos sobre el medio hídrico como consecuencia de la no actuación sobre el azud existente "Presa comunidad de regantes de Palenzuela y Quintana del Puente". En la actualidad, debido a este azud hay una alteración de las condiciones hidráulicas y una pérdida de la **conectividad longitudinal** del cauce del río Arlanza, que puede afectar a los movimientos migratorios de peces y otros organismos, así como al transporte y distribución de sedimentos a lo largo del cauce, y por tanto de la autodepuración del mismo, sin embargo, tal y como se indica en la siguiente tabla elaborada con los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Duero, se considera que este impacto es compatible.

| 1005991 – Presa comunidad de regantes de Palenzuela y Quintana del Puente | |
|--|-------------------|
| Tipología constructiva | Azud de vertedero |
| Tipo de material | Hormigón |
| Estado de conservación | Bueno |
| Fase de vida | En explotación |
| Uso principal | Riego |
| Escala de peces | Sin escala |
| Índice de franqueabilidad | 7,27 |

Datos generales del azud existente en la obra de toma en el río Arlanza. Fuente: MIRAME IDE-Duero.

El azul existente cuyo uso principal es el riego no posee en la actualidad escala para peces y a pesar de ello su índice de franqueabilidad (IF) tiene un valor de 7,27 es decir, es

bastante franqueable por la fauna piscícola, quizás debido al buen estado de conservación que presenta. Hay que señalar que el IF de un obstáculo transversal se define como el sumatorio de los valores de franqueabilidad en ascenso y descenso para distintos grupos de especies de peces. Varía entre 0 y 10, indicando el 0 que el obstáculo es totalmente infranqueable, y el 10 que el obstáculo es totalmente franqueable.

Dado que el índice de franqueabilidad del azud es elevada y que no se va a actuar sobre el mismo puesto que no se van a realizar obras en la toma, únicamente la sustitución de la compuerta del canal, no se considera necesario llevar a cabo la mejora de la permeabilidad del azud y por lo tanto de su I.F.

Por lo tanto, se considera que la puesta en marcha de la modernización no supone un impacto negativo en relación a la conectividad longitudinal del río Arlanza, dado que no se va a modificar la permeabilidad del obstáculo transversal existente en la actualidad.



Captación sobre el río Arlanza. Azud, término municipal de Peral de Arlanza (Burgos)

7.3.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo

Fase de ejecución

Sobre el factor suelo pueden ocasionarse varios tipos de impactos durante la fase de ejecución del proyecto. En primer lugar, se puede hablar del impacto que se realiza sobre la morfología del terreno y la estructura del suelo ya que durante la ejecución de las obras se realizarán movimientos de tierras y retiradas de tierra vegetal que afectará a la disposición de los horizontes del suelo, alterará la capa vegetal, modificará la compactación del suelo y redefinirá en algunos puntos el relieve del terreno (balsa de regulación, principalmente).



El impacto sobre los horizontes del suelo tiene carácter permanente en el caso de la instalación de la tubería de impulsión y la red de riego, ya que se extrae el material original de las zanjas y se rellena con materiales ajenos al medio (tuberías, grava, etc.) lo que supone una **alteración en la estructura edáfica**. Además, las obras para la excavación de los vasos de la balsa de espera y la balsa de regulación y la ejecución del dique de cierre de la balsa de regulación producen un impacto permanente en la **morfología del terreno**.

Se considera uno de los impactos negativos que presentan un mayor grado de incidencia en el proyecto dada la magnitud del volumen de terreno que se ve afectado por las actuaciones, y por lo tanto de carácter moderado. Sin embargo, se considera que existe la posibilidad factible de aplicar medidas preventivas y correctivas para paliar sus efectos sobre el factor suelo.

En la siguiente tabla se resume el volumen de terreno removido en la ejecución de cada infraestructura y su destino:

| Infraestructura | Superficie ocupada (m ²) | Volumen retirado (m ³) | Volumen reutilizado (m ³) | Volumen excedente (m ³) |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Red de riego | 192.580,00 | 265.321,92 | 265.321,92 | 0,00 |
| Tubería de abastecimiento (Tramo entubado del canal) | 2.336,40 | 2.393,95 | 2.393,95 | 0,00 |
| Canal | 1.260,00 | 258,44 | 258,44 | 0,00 |
| Balsa de regulación junto al canal | 38.271,00 | 61.764,00 | 26.618,00 | 35.146,00 |
| Estación de bombeo | 2.102,00 | 3.330,00 | 1.739,00 | 1.591,00 |
| Parque solar | 52.500,00 | 0,00 | 36.737,00 | -36.737,00 |
| | | 333.068,31 | 333.068,31 | 0,00 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Balsa de regulación elevada | 40.717,00 | 60.747,69 | 49.113,80 | 11.633,89 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|

Relación del volumen de terreno removido durante las obras proyectadas. Fuente: Elaboración propia.

El excedente se extenderá en la misma parcela de la balsa.

Otro impacto que se produce sobre el suelo es la compactación del mismo. Además de las zonas en las que se localizarán las infraestructuras permanentes, se encuentran zonas auxiliares a la obra (zona de acopios, parque de maquinaria, etc.), donde se puede producir **compactación de los suelos** debidos a las instalaciones temporales y al paso de maquinaria y vehículos; en este caso se tratan de afecciones negativas, temporales y compatibles con el medio, limitando la extensión de superficie y con la utilización de medidas preventivas y correctoras.

En la siguiente tabla se recoge la superficie ocupada por las actuaciones que generan el impacto sobre el suelo, detallándose si tienen un carácter temporal o permanente:



| Infraestructura | Superficie de ocupación permanente (m ²) | Superficie de ocupación temporal (m ²) |
|---|--|--|
| Balsa de regulación junto al canal | 38.271,00 | 65.356,00 |
| Balsa de regulación elevada | 40.717,00 | 70.519,00 |
| Tubería de abastecimiento (Tramo entubado del canal) | 2.336,40 | 13.275,00 |
| Canal | 1.260,00 | 8.400,00 |
| Red de tuberías | 192.580,00 | 962.900,00 |
| Estación de bombeo | 811,00 | 2.102,00 |
| Parque solar | 52.500,00 | 78.479,00 |
| Zona de acopio de materiales, RCDs y parque de maquinaria | 0,00 | 80.973,00 |
| Total | 328.475,40 | 1.282.004,00 |

Estimación de la superficie de ocupación permanente o temporal por las infraestructuras proyectadas. Fuente: Elaboración propia.

La aplicación de las medidas ambientales favorecerá la reducción de otros de los impactos que se pueden generar sobre el factor suelo como es la **pérdida del suelo fértil** por el tránsito de maquinaria, el desbroce y retirada de tierra vegetal y las excavaciones en lugares expuestos al suelo desnudo de vegetación a la acción erosiva del agua y del viento. Se considera que con la aplicación de las pertinentes medidas preventivas y correctoras este impacto negativo tendrá baja intensidad y será compatible con el medio.

En cuanto al impacto relativo a la **erosión del suelo**, este se puede originar sobre la capa superficial del terreno durante las actuaciones de desbroce y retirada de tierra vegetal, al quedar expuesto y dejar material suelto. Debido a los movimientos de tierra que resulta necesario realizar para la ejecución de las obras, este impacto negativo tendrá una intensidad media de carácter temporal y por ello se considera compatible, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas y correctoras señaladas posteriormente.

Por último, pueden producirse durante la ejecución de las obras **vertidos accidentales al suelo de aceites y combustibles** procedentes de la maquinaria y de los vehículos. También podrían producirse vertidos de materiales como morteros y hormigones. Esos vertidos, que tendría un carácter accidental, ocasionarían una contaminación del suelo que se consideraría una afección negativa, localizada, limitada y compatible, ya que están previstas una serie de medidas correctoras en caso de producirse.

Fase de explotación

En fase de explotación, las propias labores de la actividad agrícola y el uso de la maquinaria suponen un impacto directo sobre las propiedades del suelo. Si se llevan a cabo laboreos recurrentes a la misma profundidad del suelo, se genera una capa dura e impermeable denominada *suela de labor* que dificulta el desarrollo radicular de las plantas e impide la infiltración del agua. De igual modo el laboreo excesivo provoca un efecto contrario al buscado,

dado que al romper la estructura del suelo y mezclar horizontes diferentes se altera la microbiota edáfica tan necesaria en los procesos que aportan fertilidad a los suelos. Por ello, la propia explotación agrícola se puede considerar un impacto negativo que disminuye la **fertilidad y estructura del suelo**, si bien es importante señalar que es la misma actividad que se realizaba anteriormente. No obstante, y con objeto de mejorar las condiciones edáficas los agricultores deberán seguir las pautas señaladas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Además, también durante la fase de explotación se producen **fenómenos erosivos** sobre suelo agrícola, que son consecuencia de dos factores principalmente:

- Explotación agrícola de los suelos bajo sistemas de regadío. El agua aportada y el manejo de los sistemas de riego inciden directamente en la capacidad erosiva del riego que se ejerce sobre el perfil superficial del terreno de labor, condicionando su estructura y calidad.

El manejo de los diferentes sistemas de riego condiciona la capacidad erosiva del agua, por lo que podemos comparar la situación actual en la que se llevan a cabo riegos por inundación frente a la situación derivada de la modernización empleando sistemas presurizados con emisores por aspersión tanto fijos como móviles (pívots).

Estos sistemas modernos funcionan disgregando el agua en pequeñas gotas semejantes a una fina lluvia que cae sobre el cultivo y se infiltra en el suelo de manera lenta y progresiva. El agua alcanza solamente el horizonte del suelo en el que las plantas son capaces de aprovecharla, evitándose así que el suelo se sature y llegue a encharcarse, por lo que no se producen o se minimizan enormemente las escorrentías superficiales que provocan el deterioro de los suelos.

Por el contrario, en el actual sistema mediante riego por inundación se libera un gran volumen de agua desde las acequias situadas en la cabecera o parte superior de las parcelas, para avanzar mediante lámina libre sobre el suelo hasta la parte final o de cola. Cuando el agua o frente de avance alcanza esta última parte de la parcela, en su cabecera ya se ha aportado demasiada agua y esta empieza a perderse por percolación profunda en el suelo. Si no se realiza un correcto manejo de este sistema de riego, en la mayoría de las aplicaciones se produce un exceso de agua en superficie que produce escorrentías que arrastra la fracción fina del suelo y por tanto provoca su erosión.

La erosión del suelo en los sistemas por inundación también se produce en sentido vertical, es decir, el agua que se infiltra en el subsuelo es capaz de arrastrar parte de la fracción fina del suelo, llevando consigo nutrientes que reducen progresivamente la fertilidad de los suelos.

- Erosión producida por los agentes naturales (agua y viento). La erosión hídrica y/o eólica se produce en mayor medida en aquellas épocas del año en las que las tierras de cultivo están desprovistas de vegetación, siendo, en el caso de estudio, el periodo comprendido entre las cosechas realizadas en los meses de septiembre-octubre hasta que los cultivos se encuentran implantados en los meses de abril-marzo.

Para poder analizar la situación en la zona de estudio se recoge en el inventario ambiental la información cartográfica obtenida a través de los recursos disponibles en el MITERD, con la que se pueden identificar varias zonas con diferentes estados y potenciales erosivos dentro de la zona de estudio.

De estos mapas se deduce que el potencial de erosión es bajo dada la reducida pendiente, que presenta la zona con valores entre 0 y 10 t/ha·año, por lo que la topografía del terreno impediría que se generen grandes escorrentías sobre el suelo desnudo por acción del agua de lluvia sobre el terreno de labor.

A pesar de que los parámetros analizados no indican que la zona sea altamente susceptible a sufrir fenómenos erosivos con la puesta en marcha del proyecto, en las acciones formativas que se contemplan entre las medidas ambientales se recogerá como contenido de las mismas aquellas pautas que promuevan cambios culturales respecto al manejo de la cubierta vegetal y la conservación de los suelos.

Dado que con la sustitución del sistema de riego se conseguirá minimizar los procesos de degradación con respecto a la situación actual, se considera que este impacto tiene un carácter positivo sobre el suelo.

7.3.4. Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

Fase de ejecución

Para la ejecución de todas las instalaciones de carácter permanente contempladas en el proyecto es necesario llevar a cabo un **desbroce de vegetación**, en general de tipo herbácea, y la retirada de la tierra vegetal del horizonte superficial. Este tipo de actuaciones son necesarias ya que la tierra vegetal donde se desarrolla la vegetación no es un material apto para sustentar las infraestructuras proyectadas, por lo que se retira y acopia de forma segregada para su posterior reincorporación y reutilización en las obras.

Se llevará a cabo el desbroce de vegetación de la zona en la que se van a abrir las zanjas para instalar tanto la tubería de impulsión como el sistema de distribución a lo largo de la traza de la red de riego, que normalmente coincide con las lindes de las parcelas de cultivo. La vegetación que será retirada será en su gran mayoría especies herbáceas ruderales que pueblan las lindes y los desagües de las parcelas de cultivo. Puesto que la tierra vegetal será reincorporada una vez instaladas y tapadas las tuberías, este tipo de vegetación podrá volver a repoblar la superficie afectada de forma natural sin que sea necesaria la intervención humana. Estas especies tienen una gran capacidad de repoblación siempre que dispongan de tierra vegetal en la que desarrollarse y disponibilidad de agua para la germinación, bastando la que obtienen de las precipitaciones.

No se va a afectar a la vegetación de ribera asociada al río Arlanza, puesto que no se va a actuar en la toma y tampoco se va a cruzar el río con la red de riego. En caso de afectar a vegetación de ribera en el cruce de arroyos se llevarán a cabo actuaciones de restauración de la vegetación al finalizar las obras.



Además, también puede verse afectada la vegetación presente en las zonas de cruce de la red de tuberías con los diferentes arroyos reflejados en el inventario ambiental. En la apertura de las zanjas de las tuberías se descubrirá parte del cauce para acceder con la maquinaria y las herramientas manuales y proceder a instalar las tuberías. Posteriormente se protegerán mediante una losa de hormigón para que, en caso de que se lleven a cabo tareas de limpieza del cauce en el futuro, no se perfora la tubería por accidente, en todo caso se seguirán las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Duero. En este caso será necesario prever obras de restauración de marras una vez se haya ejecutado la instalación de la tubería en estos puntos, de tal manera que se adecue la vegetación de los márgenes a la situación más similar posible a las condiciones iniciales existentes antes de iniciar las obras.

La ubicación de las balsas de espera y de regulación proyectada coincide con unas parcelas destinadas a terrenos de cultivo por lo que, aunque se trata de una ocupación permanente, la vegetación natural afectada será mínima. Al igual que en todos los casos descritos, la tierra vegetal será retirada y segregada para reutilizarse como sustrato que facilite la repoblación de vegetación en todo el perímetro del talud exterior en las balsas proyectadas.

La tubería de impulsión y la red de riego se ha diseñado de forma que afecte lo mínimo a la vegetación natural existente, basándose en la línea de los caminos y las acequias. La mayor parte de la zona regable está formada por tierras agrícolas y está antropizada, por lo que no presenta árboles o matorrales que puedan verse afectados por el proyecto.

La implantación de las distintas infraestructuras llevará consigo la preparación del terreno (desbroces, explanaciones, excavaciones, apertura de zanjas, etc.), que afectarán en primer lugar a la vegetación y crean un impacto permanente de localización. Las unidades de vegetación afectadas son únicamente tierras de cultivo.

Las obras incluidas en el proyecto implican las siguientes actuaciones:

La construcción de las balsas de acumulación, una a cota del canal, calculada para 47.000 m³, y otra con una cota lo suficientemente elevada, para dotar de presión a la red de tuberías, con una capacidad de acumulación calculada de 133.163 m³.

La balsa de acumulación junto al canal, se ubicará sobre las parcelas 84, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 9014, 9021 del polígono 505 y 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 9003, 9021 del polígono 506, de Palenzuela y la superficie total ocupada de planta asciende a 4,86 has.

La balsa elevada, se ubicará sobre las parcelas 11, 12, 13, 55 y 9007 del polígono 4, del municipio de Villahán y la superficie total ocupada de planta asciende a 4,01 has.

La tubería de impulsión para elevar el agua entre ambas balsas, que irá enterrada, tiene una longitud de 2.462 m. y una anchura de excavación variable, entre los 4,40 m y los 12,20 m, dependiendo de la profundidad y del talud descrito en el estudio geotécnico. Estimado una anchura de influencia de la traza de la red de riego, de unos 10 m. de anchura, se obtiene una superficie de ocupación de 2,84 has.

La red de tuberías diseñadas para el riego, afecta a las tierras de cultivo, no afectando a vegetación de ribera, ni resto de vegetación arbórea. La longitud total de esta red asciende a



35.239 m. Se ha estimado una anchura de influencia de la traza de la red de riego, de unos 5 m. de anchura, en función del diámetro de la tubería y del talud correspondiente, resultando una superficie de ocupación de 17,62 has.

La estación de bombeo, con una nave de 600 m², situada junto a la balsa, sobre las parcelas 99, 100 y 147 del polígono 506, de Palenzuela.

El parque fotovoltaico es una estación fotovoltaica de 3.200 Kwp que va a estar localizada en tierras de cultivo, se ubicará sobre las parcelas nº 3, 9024, 9090 del polígono 1, de Peral de Arlanza (Burgos) y sobre las parcelas nº 133, 134, 135, 9014 del polígono 505 y nº 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 5002, 9002, 9004, 9015, 9021 del polígono 506, de Palenzuela (Palencia). La superficie total de ocupación en planta es de 7,85 ha.

Las parcelas de cultivos son las más afectadas por la ocupación necesaria para la instalación de las infraestructuras de riego, la superficie total afectada es de 37,18 ha, generando un impacto compatible y reversible, repartidas de la siguiente forma:

- Balsa de acumulación: 4,86 has.
- Balsa elevada: 4,01 has.
- Tubería impulsión: 2,84 ha.
- Red de riego: 17,62 ha.
- Parque solar: 7,85 ha.

La ocupación de las unidades de mayor valor se ha analizado más detenidamente y se limita a una zona de vegetación de ribera, provista de chopos (*Populus nigra*), cuya superficie asciende a 0,0285 ha, que se especifica en la tabla siguiente:

| MUNICIPIO | POLÍGONO | PARCELA | AREA AFECTADA (m ²) | TIPO VEGETACIÓN | INFRAESTRUCTURAS A EJECUTAR |
|---------------------|----------|---------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| QUINTANA DEL PUENTE | 2 | 28 | 60 | Vegetación de ribera | Red de riego |
| QUINTANA DEL PUENTE | 2 | 27 | 225 | Vegetación de ribera | Red de riego |

El tránsito de maquinaria fuera de los viales de acceso a las obras puede ocasionar la destrucción de vegetación no contemplada en las actuaciones, por lo que deberán de acotarse los accesos con el fin de evitar deteriorar de manera innecesaria la vegetación para la que no se han previsto actuaciones de reposición o restauración.

Las zonas de instalaciones auxiliares para la ubicación de maquinaria, zonas de acopio de materiales y de gestión de residuos, casetas de obra y otras instalaciones temporales, coinciden con unas parcelas destinadas a terrenos de cultivo por lo que la vegetación natural afectada será mínima.

En todas las actuaciones se respetarán las arboledas que se encuentran dentro de los límites de la zona objeto de actuación, pudiendo verse afectado de forma puntual y

extraordinaria ejemplares arbóreos que se encuentre ubicados dentro de la superficie de ocupación permanente del proyecto, en cuyo caso se tomarán medidas bien para trasplantarlos o para sustituirlos mediante labores de restauración.

En el inventario ambiental se ha registrado que pueden presentarse en la zona de proyecto algunas especies de flora, que se encuentran bajo un marco de protección especial, como es el caso del Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León, aunque la precisión de las citas es baja, dado que se realiza por cuadrículas UTM 10x10.

Se considera por lo tanto que el impacto de estas actuaciones es negativo y compatible, puesto que es posible ejecutar, tanto medidas preventivas como de restauración del medio, que reviertan en gran medida las afecciones producidas.

Otro tipo de impacto sobre la vegetación viene derivado del uso de maquinaria que pueda generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas, lo que unido a unas condiciones climáticas con altas temperaturas y rachas de viento superiores a 10 km/h, incrementa el riesgo de provocar un incendio forestal. Este impacto tiene especial relevancia en la época de cosecha de los cultivos dado que es el momento en el que la vegetación se encuentra más seca y abundan la paja y los rastrojos en gran parte de las parcelas.

En el caso de producirse un incendio, puede destruir tanto los cultivos de la zona de actuación como la vegetación natural del entorno si se sobrepasan los límites de actuación del proyecto. Es por ello por lo que ha considerado como un impacto negativo de tipo moderado, ya que el riesgo de afección a un área extensa es posible si se dan las condiciones adecuadas.

Fase de explotación

Al igual que en la fase de ejecución, el uso de maquinaria es susceptible de provocar un incendio forestal si se dan las condiciones climáticas adecuadas. En esta fase, el momento con mayor riesgo en el que se puede producir un incendio coincide con la época de cosecha de los cereales de invierno, cuando los cultivos se encuentran secos y están listos para la recolección. Seguido de la cosecha del grano, se lleva a cabo el empacado de la paja seca que queda tras la cosecha, siendo un material altamente inflamable.

Otro motivo por el cual se pueden producir incendios forestales en la zona, se debe a la quema no autorizada de rastrojos y restos de cosechas, si se realiza de manera imprudente en días de fuerte viento y con altas temperaturas. La quema de rastrojos afecta directamente a la microbiota del suelo, elimina materia orgánica y aumenta la temperatura del suelo reduciendo la fertilidad natural del suelo.

En Castilla y León se ha de realizar una comunicación al Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente para poder llevar a cabo la quema autorizada de rastrojos y restos de cosechas, de la cual se derivará la consiguiente autorización, siempre que se cumplan los requisitos que el organismo imponga y se encuentre fuera de la Época de Peligro Alto de incendios, determinada anualmente por Orden de la Consejería competente en la materia.

Se considera, por tanto, como un impacto negativo de carácter moderado. Las medidas destinadas a fomentar la formación y la prevención son los pilares fundamentales para evitar la manifestación de este impacto ambiental.

7.3.5. Valoración de la incidencia sobre la fauna

Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución de las obras pueden producirse molestias a las especies de fauna silvestre que habitan en la zona de proyecto, debidas principalmente al paso de maquinaria y a la ocupación del espacio, así como ruidos por el movimiento de tierras y el tránsito de maquinaria, vehículos y personal de obra. El impacto es generado en mayor o menor medida por todas las actuaciones del proyecto: excavaciones, movimiento de tierras, desbroces, cargas y descargas de camiones, acopio de residuos y el propio desplazamiento entre las diferentes zonas de ejecución de las obras. Esto puede ocasionar una alteración del comportamiento natural de la fauna, así como un desplazamiento de estas especies hacia otras zonas más tranquilas.

Con las obras, la frecuencia de circulación de vehículos por los caminos aumenta, provocando también que los animales puedan ver alterados los corredores que utilizan para desplazarse entre las diferentes zonas de cultivos, vegetación y ubicación de puntos de agua. La peor consecuencia de este impacto, es la posibilidad que existe de atropellar a un animal que se encuentre cruzando alguno de los caminos de acceso a las obras. Es por ello que se deberán de identificar y poner en conocimiento del personal de obra los puntos de los caminos en los que se tenga constancia que son un paso frecuente de animales, así como la necesidad de establecer límites de velocidad que reduzcan el riesgo de accidente.

La manifestación de estos impactos y su duración se considera de carácter localizado, restringiéndose a la ubicación de los tajos, y acotada en el tiempo a la jornada laboral del personal de obra (por norma general no se realizan trabajos durante el ocaso y las horas nocturnas), relegándolo a un efecto secundario de la realización de las obras.

Por otro lado, la ejecución de excavaciones (zanjas para las tuberías, vaso de la balsa de regulación y de espera, etc.) y la instalación de vallados perimetrales temporales que eviten la entrada tanto del personal ajeno a las obras como de la propia fauna, suponen un **impedimento al libre desplazamiento de los animales** en la zona.

También es posible que se destruyan algunos linderos o setos que sirven de refugio a comunidades animales que verán así alterado su hábitat, aunque hay que tener en cuenta que existen biotopos cercanos muy similares a los de la zona objeto del proyecto donde pueden desplazarse.

En cuanto a la incidencia del proyecto sobre la fauna acuática, no existe un claro impacto negativo durante las obras puesto que no está previsto actuar en el cauce del río Arlanza, ni sobre el azud existente asociado a la toma; según los datos procedentes de la Confederación Hidrográfica del Duero esta infraestructura hidráulica utilizada para el regadío tiene un índice de franqueabilidad elevado. Por lo anteriormente indicado, se considera que no es necesaria



la instalación de una escala de peces en ese punto, con el fin de mejorar la conectividad longitudinal del río Arlanza.

| 1006204 – Desconocido. Azud sobre el río Arlanza. | |
|---|----------------------------|
| Tipología constructiva | Azud de vertedero |
| Tipo de material | Hormigón |
| Estado de conservación | Bueno |
| Fase de vida | En explotación |
| Uso principal | Riego |
| Escala de peces | Sin escala |
| Franqueabilidad | 7,27 |
| Altura desde el cauce | 0,90 m |
| Altura desde los cimientos | 1,2 m |
| Localización | Peral del Arlanza (Burgos) |
| Latitud | 42.078677 |
| Longitud | -4.093260 |

Datos generales del azud existente en la obra de toma en el río Arlanza. Fuente: MIRAME IDE-Duero.

Se considera que el impacto sobre la fauna en fase de ejecución es negativo, pero temporal y compatible, siempre que se cumplan las medidas de protección propuestas para mitigar la afección a la misma.

Fase de explotación

Alrededor de algunas de las construcciones del proyecto se instalará un **vallado perimetral** que impedirá tanto el acceso a personas ajenas a la gestión y mantenimiento de las instalaciones, como a la fauna silvestre y cinegética. Para el caso de la fauna, el vallado impide su entrada en las instalaciones, lo que puede suponer un peligro para ellos, bien por atropellos ocasionados por la maquinaria y los vehículos que se emplean en las tareas de mantenimiento, o por la caída al vaso y su posible ahogamiento en el caso de la balsa de regulación y de espera.

Además, el **tránsito de maquinaria agrícola** y vehículos de los regantes para acudir a sus parcelas, genera un tráfico por los caminos que afecta a la fauna de la zona. En este sentido, la intensidad de tráfico es significativamente inferior a la que se produce en la fase de ejecución, y se prevé que sea similar a la que se producía en la situación anterior a la ejecución del proyecto.

También durante la fase de explotación se prevén molestias puntuales a la fauna en la realización de tareas de mantenimiento de la red de riego, provocando en algunos casos el desplazamiento de la fauna hacia otros lugares cercanos buscando refugio.

No está prevista una escala de peces en el azud existente, puesto que las obras no van a actuar en la toma de agua y por lo tanto tampoco sobre el azud, además según los datos de la Confederación Hidrográfica del Duero el índice de franqueabilidad es alto y permite un tránsito de la fauna acuática aceptable por el curso de dicho río.

Por lo tanto, se considera que de manera global el impacto sobre la fauna en la fase de explotación es compatible.

7.3.6. Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución del proyecto se producirán impactos sobre el paisaje debidos a la presencia de las obras que se desarrollarán en terrenos de suelo rústico. En este periodo se prevén movimientos importantes de tierras y acopios de materiales, realización de desbroces, así como el tránsito de vehículos, camiones, maquinaria y personal de obra, por lo que el paisaje agrícola habitual se verá afectado negativamente.

En las áreas en las que se concentren las obras con mayor movimiento de tierras, en aquellas que se utilice maquinaria de grandes dimensiones como retroexcavadoras, bulldozers y camiones, y donde haya mayor acumulo de acopios y materiales, se dará una situación agravada del impacto, ya que la **calidad paisajística** se verá deteriorada.

Por otro lado, es importante destacar que la actividad agrícola, especialmente en los últimos años, recurre a maquinaria de importantes dimensiones, generando al menos visualmente una afección similar a la producida por la maquinaria objeto de análisis.

Con el transcurso de la ejecución de los trabajos, la percepción paisajística que se tendrá sobre el entorno en el que se actúa irá cambiando. Así, se presenta una mayor incidencia sobre este factor al inicio de las obras y esta irá disminuyendo conforme avancen los trabajos hasta su finalización, momento en el que desaparece el impacto.

Aunque se trata de zonas de calidad visual caracterizadas por la relativa horizontalidad, el paisaje visualizado desde las vías de comunicación es relativamente sencillo, viene definido por el modelado de los páramos cultivados, las laderas con escasa vegetación arbustiva. La red de caminos, canales, acequias y líneas eléctricas, así como la autovía de Castilla y la Nacional 622, que cruza la zona de este a oeste, la línea de alta velocidad (LAV) Madrid-Valladolid-Vitoria/frontera francesa y el río Arlanza, demuestran el grado de ocupación que sufre la zona, condicionando el paisaje en todo su recorrido. Las obras no afectarán significativamente, dado el carácter temporal de la fase de transformación. El impacto paisajístico más importante se produce con las balsas de regulación, sobre todo la ubicada junto al canal y el parque solar fotovoltaico y los hidrantes, dado que la zona de la balsa y el parque fotovoltaico, son visibles desde la principal vía de comunicación que atraviesa la zona, de este a oeste, la Carretera N-622, de Lerma (Burgos) a Quintana del Puente.

Según lo anterior se clasifica el impacto como de carácter negativo, reversible y temporal, por lo que se considera compatible.

Fase de explotación

A la hora de evaluar la perturbación que puede producirse sobre el paisaje en la fase de explotación del proyecto, es necesario considerar que el ámbito de actuación se trata de una zona rural, ya antropizada, en la que el principal uso del suelo es agrícola.

En líneas generales las viviendas y construcciones existentes se encuentran dentro de los núcleos urbanos, apareciendo pequeñas naves de servicio agropecuario dispersas entre los campos de cultivo que no afectan a la percepción paisajística de la zona. Estos cultivos, ocupan la mayor parte del territorio, destacando en el paisaje pequeños bosques de ribera o plantaciones de chopos en las zonas cercanas a los cursos de agua de mayor entidad y vegetación ruderal en los linderos entre parcelas o en los bordes de los caminos.

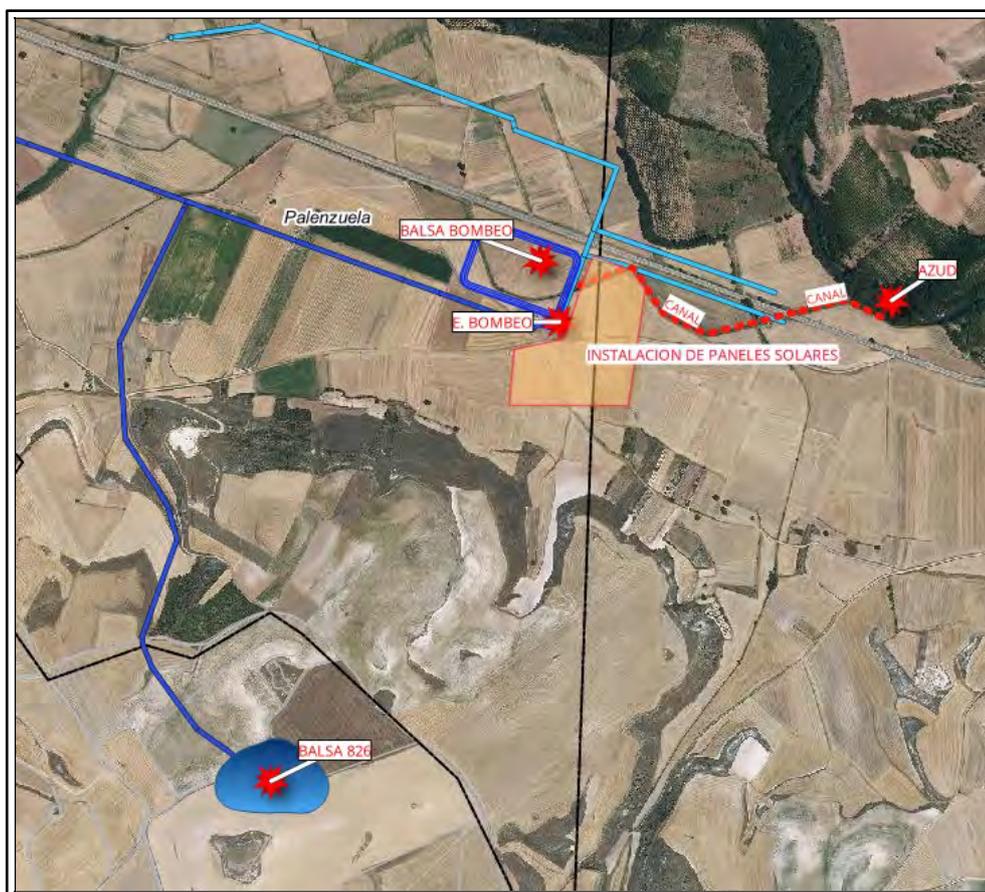
Las infraestructuras y construcciones proyectadas tienen diferente incidencia en el paisaje de la zona dependiendo de su tipología, dado que será prácticamente nula en aquellas que discurren de manera subterránea (tubería de abastecimiento y tuberías de la red de riego) y que otras pueden generar una incidencia visual en el paisaje de mayor magnitud debido a sus dimensiones (balsa de regulación y balsa de espera). En todo caso, hay que señalar que dada la localización proyectada para las balsas y de la obra de toma, la incidencia visual en el entorno es reducida.

Como se ha comentado en los anteriores impactos, el hecho de que se rieguen actualmente buena parte de las parcelas que entran en el proyecto, el paisaje no va a cambiar de manera sustancial.

En cuanto a la visibilidad de la balsa de acumulación de agua, junto al canal, el estudio de cuencas visuales realizado desde las vías de comunicación (carreteras) indica que, dada su localización, sí es visible, sin embargo, la balsa de acumulación a cota elevada no es visible.

Tras el estudio de cuencas visuales realizado desde las vías de comunicación, la balsa de acumulación de agua, a cota del canal, es visible desde la carretera Nacional N-622, de Lerma (Burgos) a Quintana del Puente. La balsa elevada, de acumulación, no es visible desde las carreteras que discurren por la zona de actuación.

Por otro lado, el parque fotovoltaico en parte va a ser visible desde la citada carretera N-622 y la estación de bombeo sí será visible desde la citada carretera.



Se produce por tanto un impacto negativo, permanente, localizado y compatible. Se aplicarán medidas correctoras para la integración paisajística, que se han tenido ya en cuenta desde la fase de diseño del proyecto.

7.3.7. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura

Fase de ejecución

En el inventario ambiental elaborado en el presente EslA se ha señalado que en el ámbito del proyecto objeto de evaluación se localiza un espacio protegido perteneciente a la **Red Natura 2000**, que presentan coincidencia territorial con algunas de las instalaciones e infraestructuras que se van a ejecutar. Se trata de los siguientes espacios protegidos Red Natura 2000 (EPRN2000):

- ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071).

La calidad e importancia de la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes radica en su vegetación de ribera, se trata de un Espacio ribereño de gran longitud en el que se incluye el cauce y una superficie de 25 m aproximadamente alrededor del mismo. El Espacio está caracterizado fundamentalmente por sus bosques de ribera compuestos por alisos, fresnos

y chopos y diversas especies de interés comunitarias asociadas a ambientes acuáticos y también a la gran diversidad de las comunidades faunísticas ligadas a estos hábitats fluviales (peces, anfibios, invertebrados acuáticos, nutria...).

Señalar que existen dos zonas puntuales en las que la superficie objeto del proyecto coincide con la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), en concreto, se trata del cauce del río Arlanza.

La realización de la infraestructura rural de regadío en la Modernización del regadío del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, tiene repercusión directa sobre el territorio y, por lo tanto, sobre los hábitats y los biotopos de las especies de interés comunitario, que son los valores de conservación del lugar.

La zona de actuación del proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, sobre la Red Natura 2000, Zona Especial de Conservación (ZEC), Riberas del Río Arlanza y afluentes, código ES4120071, será afectada por las infraestructuras del proyecto en las siguientes zonas puntuales:

- Sustitución de compuerta en el azud y reja de desbaste (sin modificar las características del azud).
- Adecuación canal: 94 m (afección 752 m²)
- Tubería de desagüe de la balsa de espera: 22 m (5 m de afección a vegetación de ribera, afección total de 220 m²).



Compuerta actual en la toma



Tramo de Canal a reparar



Tubería de desagüe de balsa descarga en río Arlanza

Las actuaciones proyectadas en estas zonas llevan asociadas la ejecución de movimientos de tierras y uso de la maquinaria, pero como no está previsto el cruce del río Arlanza en ningún lugar no se prevé la alteración de la hidromorfología del río Arlanza al afectar a sus márgenes mínimamente la zona de la descarga del desagüe de la balsa de espera y en ningún caso al y al lecho del cauce, con lo que no está previsto que se produzcan fenómenos de turbidez en las aguas. En todo caso se ejecutarán obras de restauración del río donde se mantendrá la pendiente del fondo del cauce y las dimensiones de los márgenes.



De esta forma se producirá en algunos valores RN2000 asociados a esta ZEC, principalmente en la afección a la vegetación de ribera, no así a aquellas especies de fauna vinculadas al medio acuático puesto que no está previsto actuar directamente sobre él, por lo que se producirá un impacto negativo de carácter temporal y compatible, siempre que se apliquen las medidas preventivas y correctoras, que eviten el deterioro de la vegetación de ribera del río Arlanza, como son las actuaciones de restauración de la vegetación natural existente al finalizar las obras.

La Red Natura 2000, ZEC "Riberas del Río Arlanza y afluentes" (ES4120071) tiene una superficie de 1.215,79 ha, la zona regable que se pretende modernizar es de 1.200 ha, el área del Proyecto de Modernización del regadío de Palenzuela y Quintana del Puente que afecta a la Red Natura 2000 se ha estimado en 0,0972 ha (tubería de desagüe y acondicionado de canal existente), lo que representa un 0,008% de la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes.

Respecto a los **hábitats de interés comunitario** (HIC) que pueden verse afectados por las actuaciones proyectadas durante la ejecución de las obras, señalar que, según la información cartográfica disponible señalada en el inventario ambiental, en el punto donde se instalará la nueva compuerta y se llevarán a cabo los trabajos de adecuación del canal existente, incluido dentro de la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes, no consta solape con ningún HIC. Esta zona se encuentra antropizada, dado que ya existe una toma para regadío en esa misma zona, por lo que la vegetación natural ya se ha visto alterada.

Los HIC que pueden verse afectados directamente, aunque de forma puntual por la instalación de la red de riego en la zona objeto de modernización que se corresponde con la tubería de riego T-1 son los siguientes: *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (Carrizales con espadañas), aunque hay que destacar que se trata de zonas bastante alteradas por la actividad agrícola.

Por lo tanto, de manera general se considera con la ejecución del proyecto se producirá un impacto sobre la Red Natura 2000 temporal y reversible de carácter compatible, dado que se aplicarán una serie de medidas preventivas y correctoras para evitar o minimizar los impactos previstos. En todo caso, no son previsibles afecciones negativas al estado de conservación de los valores Red Natura 2000 que motivaron la declaración de estos espacios protegidos.

Y en ambos casos, se llevarán a cabo actuaciones de restauración de la vegetación natural existente al finalizar las obras.

Fase de explotación

En esta fase, una vez finalizadas las obras de modernización de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, se considera que no existirá afección específica sobre el espacio de la **Red Natura 2000** identificado en el inventario ambiental, a mayores de la existente sobre los factores del medio que los forman y que ya se han descrito en apartados anteriores, puesto que la situación que se deriva de la modernización es en todos los sentidos similar a la situación previa a la actuación.



En relación a la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), destacar que durante la fase de explotación del proyecto se producirá un efecto positivo sobre la misma, dado que la reducción en el consumo y en las pérdidas de agua, afectan directamente al caudal del río Arlanza del que se va a abastecer el sistema de regadío implantado tras la modernización.

Además, hay que destacar que entre las presiones y amenazas que se señalan en el Plan Básico de Gestión y Conservación de esta ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), aprobado por Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, se incluye: “Nitrificación consecuencia del empleo de fertilizantes y fitosanitarios en cultivos próximos y relacionados con los cursos fluviales” y “Cambios en los regímenes hídricos (defecto/exceso en nivel y flujo de agua) por aportes externos o detracciones”, por lo que la ejecución de la actuación proyectada, como se ha señalado en el apartado 7.3.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua, conllevará una disminución de la contaminación difusa, lo que supone un supone un impacto positivo de carácter beneficioso en relación a dicho EPRN2000.

7.3.8. Valoración de la incidencia sobre otras áreas naturales protegidas

Fase de ejecución

En el caso de los Montes de Utilidad Pública descritos en el inventario ambiental, como ya se ha indicado, no existe coincidencia con la zona donde está prevista la ejecución de las actuaciones proyectadas. En el exterior de la zona regable, en la ribera del río Arlanza, se encuentran los MUP nº 469 “Riberas del Río Arlanza en Quintana del Puente”, nº 470 “Riberas de los ríos Arlanza y Arlanzón en Palenzuela” en la provincia de Palencia y el nº 631 “Riberas del Río Arlanza en término de Peral de Arlanza” en la provincia de Burgos, por lo que no se prevé ningún impacto sobre dichos MUP.

También a través del inventario ambiental, se han identificado las siguientes vías pecuarias ubicadas en la zona de actuación y que se verán afectadas por las obras proyectadas:

| Categoría | Nombre | Término municipal | Afección |
|-----------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Cañada | Cañada Real Burgalesa | Palenzuela y Quintana del Puente | Tubería red de riego |
| Colada | Colada de Barral | Palenzuela | Tubería red de riego |
| Colada | Colada de La Rinconada | Palenzuela y Quintana del Puente | Tubería red de riego |
| Colada | Colada de Media Vega | Quintana del Puente | Tubería red de riego |
| Colada | Colada de Montemayor | Palenzuela | Tubería red de riego y de impulsión |
| Colada | Colada del Vado | Quintana del Puente | Tubería red de riego |
| Vereda | Vereda del Griego | Palenzuela | Tubería red de riego |

Vías pecuarias afectadas por las obras proyectadas. Fuente: IDECyL.

Los impactos que pueden producirse sobre dichas **vías pecuarias** se van a generar cuando se ejecuten los cruces tanto con la tubería de impulsión como con las tuberías de la red de riego. Además de esto pueden verse afectadas, aunque de forma temporal, por el tránsito de maquinaria y vehículos de obra. Se trata de un impacto compatible con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, y siempre que dichas actuaciones se realicen de acuerdo a las indicaciones dadas desde el Servicio Territorial de Medio Ambiente en la autorización correspondiente que se solicitará previamente.

Además, la superficie objeto de proyecto coincide en una gran proporción con el Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad de España (IBA), denominada **IBA-44 Páramos del Cerrato**, por lo que es necesaria la aplicación de las medidas preventivas y correctoras para evitar que se produzcan molestias para las aves y se evite el deterioro del medio durante la fase de obras, como se ha señalado en el apartado de fauna.

Fase de explotación

En la fase de explotación, una vez finalizadas las obras de modernización en todos los sectores, se considera que no existirá afección específica sobre los espacios protegidos identificados en el inventario ambiental, a mayores de la existente sobre los factores del medio que los forman y que ya se han descrito en apartados anteriores, puesto que la situación que se deriva de la modernización es en todos los sentidos similar a la situación previa a la actuación. Únicamente destacar como efecto positivo la reducción en el consumo y en las pérdidas de agua, lo que afecta directamente al caudal del río Arlanza del que se va a abastecer el sistema de regadío implantado, y que en la zona de estudio coincide con la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes.

7.3.9. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural

Fase de ejecución

De manera complementaria al presente documento, se ha realizado un estudio de impacto arqueológico y trabajos de Prospección, cuyos resultados se encuentran incluidos en el Anejo Nº 2 de este EsIA. Dicho estudio, se ha realizado un análisis con el fin de identificar los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural que existen en los municipios que incluye en el ámbito del “*Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)*”.

La intervención arqueológica realizada en el ámbito del proyecto se ha planteado en tres fases: la primera se corresponde al análisis previo de la documentación arqueológica, una segunda parte destinada al desarrollo del trabajo de campo: ejecución de los trabajos de prospección arqueológica y en último término la elaboración de la memoria técnica de dichos trabajos (recogida en el Anejo Nº 2 de este EsIA), donde se describen el desarrollo de las labores realizadas, los resultados obtenidos en todo el proceso de las distintas actuaciones, así como el análisis de posibles medidas correctoras en el caso de detectarse resultados positivos.



Dentro de los municipios afectados por el proyecto se incluyen Palenzuela y Quintana del Puente en la provincia de Palencia y Peral de Arlanza en la provincia de Burgos.

Los resultados obtenidos en las labores de consulta documental para el conjunto de términos municipales objeto de las presentes tareas han dado como resultado un gran número de yacimientos, por lo que a la hora de plasmar los resultados se optado por indicar los datos correspondientes a los elementos más próximos a la zona objeto de estudio. A continuación, se plasman los datos correspondientes a los lugares arqueológicos más cercanos a la zona de proyecto, tal y como aparecen catalogados dentro del IDECyL:

| Yacimiento Elemento | Municipio | Coordenadas geográficas | Distancia al trazado /Tipo afección | Localización |
|--|---------------------|--|---|---|
| Los Calces | Quintana del Puente | Latitud: -4,19310243422916 Longitud: 42,0962323168688 | Entre 30 y 44 m de las infraestructuras señaladas | Entre el trazado de las tuberías T-1-22 y T-1-20 |
| El Griego | Palenzuela | Latitud: -4,16571291401897 Longitud: 42,0997143452418 | Entre 30 y 50 m de las infraestructuras señaladas | 30 m al naciente del trazado de la tubería T-1-14 |
| Quintanilla Rovano | Peral de Arlanza | Latitud: -4,0947351 Longitud: 42,0947351 | 10 m al Azud | Junto a la captación de aguas sobre el río Arlanzón |
| San Francisco | Palenzuela | Latitud: -4,13843394566925 Longitud: 42,0921970426603 | Directa | Tubería T-1-8-1 |
| El Bural | Palenzuela | Latitud: -4,108286 Longitud: 42,080135 | Directa | Tubería T-2 |
| Ermita de Allende el Río* | Palenzuela | Latitud: -4,13219899988314 Longitud: 42,0883969087912 | Directa | Tubería T-1-8 |
| B.I.C del Castro y necrópolis celtibéricas** | Palenzuela | Latitud: -4,14230763059186 Longitud: 42,1031713265963 | Directa | Tubería T-1-8 |

Lugares arqueológicos en el ámbito del proyecto. Fuente: IDECyL / Anejo N° 2. Estudio arqueológico del presente EsIA.

| Yacimiento Elemento | Municipio | Parcelas | Distancia al trazado /Tipo afección | Localización |
|-------------------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| BIC de Pallantia (2021) | Palenzuela | 113, 114, 123, 133, 144 y 10125 | Directa | Tuberías T-1, T-1-8 y T-1-8-1 |
| BIC de Pallantia (2022) | Palenzuela | 121, 122, 195 y 198 | Directa | Tuberías T-1 y T-1-10 |

Lugares arqueológicos en el ámbito del proyecto. Fuente: IDECyL / Anejo N° 2. Estudio arqueológico del presente EsIA.



Los trabajos proyectados desde el punto de vista arqueológico se han centrado en un primer momento en la prospección arqueológica. Los objetivos propuestos para esta fase prospección arqueológica Intensiva del área afectada por el proyecto, son los siguientes:

- Localización de los posibles yacimientos arqueológicos que pudieran verse afectados por el proyecto.
- Valoración del grado de incidencia de la obra sobre el patrimonio arqueológico, estableciendo los correspondientes grados de protección.
- Establecimiento de las medidas correctoras necesarias para la protección de los yacimientos arqueológicos, en el caso de que se documenten, identificados en el área de afección del proyecto.

La metodología de la campaña de prospección ha sido sistemática de cobertura total de la superficie del área afectada. El método de prospección se ha desarrollado por varios equipos de arqueólogos, a una distancia aproximada de 15-20 m que, realizando sucesivos barridos sobre el área de actuación, han cubierto una banda de protección de 25 m a cada lado de cada uno de los elementos que se integran en el proyecto susceptibles de realizar movimientos de tierra.

Los trabajos de campo han tenido resultados de tipo dual, puesto que en el transcurso de los trabajos de campo de la prospección arqueológico se ha hallado un nuevo yacimiento arqueológico, en este caso inédito, y que se une a los ya conocidos a través del Inventario de Castilla y León (IACyL y PACU) en los términos municipales de Quintana del Puente, Palenzuela y Villahán. Este nuevo enclave, sito en el término municipal de Palenzuela, se ha denominado "El Bural" y tendría una cronología romana, vislumbrada a partir de la poco más de media decena de fragmentos cerámicos hallados en superficie, si bien existían de manera previa al inicio de los trabajos un conjunto de yacimientos y elementos patrimoniales de interés que se localizaban dentro del ámbito de estudio y que como se ha señalado en la tabla siguiente son afectados, directa o indirectamente, en algunos casos por las nuevas infraestructuras proyectadas.

En un primer estudio pormenorizado de la zona se ha apreciado la posible afección por el proyecto en un conjunto de enclaves, cuyas características se indican a continuación:



| Yacimiento / elemento | Distancia al trazado de las distintas infraestructuras | Afección | Magnitud del impacto | Intensidad | Fiabilidad | Reversibilidad | Impacto |
|---|--|----------|----------------------|------------|------------|----------------|------------|
| Los Calces | 30-40 m | Ninguna | Nulo | Ninguna | Segura | Sí | Compatible |
| El Griego | 30-50 m | Ninguna | Nulo | Ninguna | Segura | Sí | Compatible |
| San Francisco | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si/No | Severo |
| El Bural | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si/No | Severo |
| Ermita de Allende el Río | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si | Moderado |
| B.I.C. del Castro y necrópolis celtibéricas | En el trazado | Directa | Importante | Acusad | Segura | Si/No | Severo |

Lugares arqueológicos y posible afección por el proyecto. Fuente: Anejo Nº 2. Estudio arqueológico del presente EsIA.

Se han detectado que hay cuatro yacimientos que presentan una afección directa por parte de las infraestructuras proyectadas, de los que tres de ellos se ha considerado que existe un impacto severo al ejecutar el proyecto de modernización. Además, existe una afección indirecta a otros dos yacimientos por parte de las tuberías de la red de riego de los sectores objeto de modernización.

Por lo tanto, estas circunstancias se han tenido en cuenta a la hora de redactar las medidas preventivas y correctoras que se incluyen en el presente EsIA, buscando con ello la salvaguarda del patrimonio cultural de esta zona de la provincia palentina de manera paralela al desarrollo de las nuevas infraestructuras de tipo agrario que se van a desarrollar en este ámbito rural, consiguiendo con ello la modernización de este espacio a la par que el conocimiento de su rico pasado histórico.

Se trata por tanto de un impacto negativo, que con las medidas de protección adecuadas es compatible.

Fase de explotación

No se producirán afecciones al patrimonio cultural y arqueológico durante la fase de explotación, dado que no se llevará a cabo un cambio de uso del suelo de los sectores objeto de modernización.

7.3.10. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

Fase de ejecución

Al tratarse de una obra de relativa envergadura, en la fase de ejecución de los trabajos se entiende que puede haber un efecto positivo y beneficioso, derivado de la probable **generación de empleo en la zona.**

Por otro lado, se puede producir un efecto negativo debido al incremento del tránsito de maquinaria pesada y de vehículos de obra en las vías de acceso de la zona de actuación, lo cual puede generar **molestias a los vecinos y usuarios** habituales de dichas infraestructuras.

También, habrá un mayor movimiento de vehículos, camiones y maquinaria en el entorno de las obras, pudiendo existir cortes y desvíos de los accesos habituales lo cual puede generar situaciones molestas a la población del entorno.

Dependiendo de la categoría de la infraestructura o del servicio afectado, el tipo de cruce será a cielo abierto, colocando encima de la tubería una losa de hormigón armado como protección de la tubería, o un cruce con hincado dejando una camisa con suficiente holgura para alojar en su interior el tubo.

Se trata de en todo caso de un impacto negativo, temporal y compatible.

En el transcurso de la ejecución de las obras, en relación con las actuaciones de construcción de infraestructuras, de movimiento de maquinaria pesada y de vehículos de obra, se prevé que puede haber un impacto puntual y de poca entidad sobre la **salud humana**. Esto se relaciona con la emisión de gases y/o partículas de polvo, ruido y vibraciones procedentes de la maquinaria y herramientas mecánicas, así como con la generación de residuos.

Se considera un impacto negativo compatible, ya que las actuaciones no se sitúan en ningún núcleo urbano y además son de carácter temporal.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación del proyecto de modernización del regadío se producirán muchos impactos positivos sobre el medio socioeconómico. En este sentido destaca el **incremento en las rentas agrarias** y la mejora sustancial de las condiciones de trabajo a los agricultores, lo que fomenta un mayor desarrollo rural y favorece las condiciones adecuadas para una **mayor fijación de población.**

El Programa de impulso de infraestructuras agrarias de interés general promovido por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León y elaborado por el ITACyL en el 2020, presenta un nuevo enfoque planificador del ciclo integral y sostenible de la competitividad agraria, de tal modo que la agricultura se considera prioritaria para la creación de riqueza y la fijación de población en el medio rural. Según este programa las repercusiones que tiene la modernización y transformación del regadío son las siguientes:

- Aumenta la estabilidad de la producción y la competitividad de las explotaciones agrarias al abrir la posibilidad de incorporar nuevos cultivos a las rotaciones,



- mejorando la renta obtenida y el rendimiento productivo. El valor agregado bruto de las explotaciones en régimen de regadío es 3,5 veces superior a las del secano.
- El coste de riego por aspersión en una zona modernizada es un 33,83% inferior al coste del riego por aspersión en una zona no modernizada.
 - El margen bruto de los cultivos bajo una producción con riego modernizado se ve incrementado hasta en un 20%, consecuencia de la optimización en la aplicación de los riegos y la regularidad en su disponibilidad. La correcta gestión de los insumos se traduce en un aumento de los rendimientos productivos.
 - Desde la perspectiva del desarrollo rural, la aportación del regadío es fundamental debido a que su potencial de trabajo es 3 veces superior al del secano, contribuyendo con ello al mantenimiento de la población en el medio rural. La densidad de población es hasta 3 veces superior en zonas de regadío de alta intensidad respecto a zonas de secano, siendo el número de trabajadores 3,6 veces superior.
 - El número de incorporaciones de jóvenes agricultores es 6,5 veces superior en zonas de alta intensidad de riego, que en zonas de secano. Además, el número de incorporaciones de jóvenes en zonas modernizadas es un 80% superior respecto a zonas de regadío no modernizadas.
 - Favorece la generación de sinergias al potenciar muchas otras actividades en este medio. Así la industria agroalimentaria asociada a las producciones de regadío es una fuente de riqueza, empleo y desarrollo en muchas zonas rurales.
 - Reducción de los costes de producción, optimizando el uso de fertilizantes al evitarse pérdidas por lavado de los nitratos debido a un uso adecuado de los volúmenes de riego. En la práctica se traduce en un ahorro potencial entre el 25 y el 30% en el abonado nitrogenado para obtener las producciones máximas implantando programas de abonado que optimicen el insumo bajo las adecuadas prácticas agrarias.
 - Los regadíos modernos permiten realizar la actividad de forma competitiva para las explotaciones respetando los valores ambientales del medio rural en el que se desarrolla.
 - La inversión particular de los agricultores en zonas modernizadas es un 240% superior a zonas no modernizadas lo que repercute en la creación de empleo indirecto en otros sectores productivos, como el sector servicios.

Además, es importante destacar la **implantación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)** en la producción agraria, lo que permitirá una mayor automatización e informatización tanto de los trabajos como del registro de los datos empleados.

Por todo lo anterior, se considera un impacto permanente positivo sobre el medio socioeconómico

En esta fase no se prevén impactos significativos sobre la **salud de las personas**, puesto que debido a las propias características de las infraestructuras y a su implantación en el medio agrícola ninguna de ellas supone una afección directa a la población.

La modernización del regadío no supone un cambio que influya en el desarrollo de la actividad agrícola. En este sentido las posibles molestias que suponga el movimiento de

maquinaria agrícola no presenta cambios significativos respecto al tránsito de la misma de manera habitual antes de la ejecución del proyecto.

Por lo tanto, se consideran perturbaciones asumibles y de baja importancia, teniendo la categorización de impacto neutro.

Finalmente, se considera relevante que, debido a la ejecución del presente proyecto, se prevé una reducción de la contaminación difusa debida a los nutrientes y una reducción de los gases contaminantes. Ambos hechos, repercuten positivamente en la salud de las personas, considerándose por tanto un impacto positivo en este aspecto.

7.3.11. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Fase de ejecución

Durante la ejecución del proyecto, el funcionamiento de la maquinaria de obra y de los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal de la obra, implica un aumento de las emisiones de **gases de efecto invernadero**. Los motores de estas máquinas y vehículos son casi en su totalidad motores diésel que emiten a la atmósfera gases contaminantes de efecto invernadero (GEIs) al utilizar el gasóleo como combustible.

En el Reglamento (UE) 2016/1628, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre emisiones de motores, se definen los gases que se consideran contaminantes aquellos: *“Los siguientes contaminantes en estado gaseoso emitidos por un motor: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (THC) y óxidos de nitrógeno (NO_x), denominación esta que representa el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), expresados como equivalentes de NO₂, a los que se le incluyen también como elementos contaminantes los compuestos volátiles y las macropartículas”*.

Estos gases son emitidos a la atmósfera en toda la superficie de ejecución de las obras de manera intermitente y no localizada en los límites de actuación del proyecto, debido a los constantes movimientos de vehículos del personal y de la maquinaria entre las diferentes actuaciones previstas para el desarrollo de las obras: desbroces, movimientos de tierra para la ejecución de las balsas y de las zanjas para la instalación de tuberías, etc.

La duración del efecto de este impacto es equivalente a la duración en el tiempo de la fase de ejecución del proyecto. Su intensidad es mayor en el inicio de las obras puesto que es en esta fase en la que se acometen las actuaciones de mayor envergadura y, por tanto, en las que se emplea un mayor número de máquinas y de vehículos. Se trata de un impacto negativo, pero de carácter temporal, reversible y compatible.

Fase de explotación

Cabe destacar que, aunque el objetivo del proyecto se centra en la reducción y optimización del agua de riego, de forma paralela e intrínseca, se establecen los mecanismos necesarios para la **adaptación frente al cambio climático** de las explotaciones agrícolas en lo relativo a la disponibilidad del recurso hídrico.



Debido al cambio climático se prevé que la cantidad de agua disponible, así como la estacionalidad de las épocas de lluvia se vean alteradas si continúa la tendencia de aumento de la temperatura global del planeta. Esto crea una problemática adicional a la dependencia del sector agrícola de las variaciones climáticas.

Dotando a los regantes de unas instalaciones de riego modernizadas, la producción de alimento podrá adaptarse a la imprevisibilidad de las precipitaciones consecuencia del cambio climático, pues la gestión del agua se realizará desde las premisas del ahorro y de la optimización del recurso, manteniendo unos niveles productivos con un consumo de agua cada vez menor.

En resumen, el impacto positivo que ejerce el proyecto sobre la adaptación al cambio climático se sustenta en las siguientes afirmaciones:

- La reducción directa del consumo de agua de riego derivado de la modernización. Con el reemplazo de la actual red de canalizaciones de agua por una red estanca de tuberías, así como del sistema de riego a nivel de parcela que instalarán los regantes al disponer de una red presurizada, generará un ahorro efectivo directo con la explotación de las infraestructuras calculado en **3,15 hm³/año**.
- El agua que deja de consumirse redundará positivamente sobre el estado de la masa donde se ubica el arco de toma, pudiendo aumentar su caudal ecológico, así como la posibilidad de que se utilice el agua en otras explotaciones agrícolas situadas aguas abajo de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).
- La mejora de la eficiencia del sistema de riego. Al poderse implantar sistemas de riego más eficientes, se reducen las pérdidas en la distribución del agua y también en los sistemas de riego en parcela que instalarán los regantes, los cuales necesitan un volumen de agua menor para llevar a cabo un riego efectivo de los cultivos. De manera conjunta, se ha calculado un ahorro efectivo de 3640,8 m³/ha·año cuando se completen las obras del proyecto de modernización.
- La disponibilidad de unas instalaciones modernas y tecnológicamente avanzadas. Estas instalaciones establecerán la base para dotar de resiliencia a las explotaciones agrícolas frente a las variaciones e imprevisibilidad creciente en la disponibilidad del agua. El sistema de telecontrol de las unidades de hidrante, así como los elementos medidores del caudal servido a nivel de parcela, permitirán mejorar la gestión del agua y hacer frente a las sequías recabando datos que se utilizarán para establecer las medidas preventivas en la aplicación de los riegos sin que esto pueda llegar a comprometer el desarrollo y el rendimiento de los cultivos fuera de unos márgenes asumibles.
- Toda adaptación requiere partir de un conocimiento firme de los condicionantes que se desarrollan frente al riego de los cultivos. Conociendo el tipo de cultivo, la superficie, el sistema de aplicación y la información recogida por los caudalímetros, se podrá llevar a cabo un asesoramiento técnico al regante para orientarle en la mejora de la eficiencia de riego y la disponibilidad de nuevas tecnologías que puedan ir apareciendo en el mercado.

La variación en el método de aplicación de riego por gravedad al riego por aspersión supone un **ahorro de agua de 3,15 hm³**.

En conjunto, el ahorro de agua y la implantación de nuevas tecnologías (TICs) dotará a los regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente de las herramientas necesarias para hacer frente al cambio climático y asegurar la producción de alimentos en el futuro. Por lo tanto, se considera como un impacto positivo de carácter muy beneficioso.

La **mitigación del cambio climático** producida en la fase de explotación se relaciona con las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los regantes se han venido organizado y riegan sus cultivos por turnos. El sistema de riego utilizado mayoritariamente es a pie o a manta, con la consecuente baja eficiencia del riego. Algunos regantes, mediante pequeños bombeos, utilizan los sistemas de aspersión, se estima que en la actualidad un 75% de la superficie objeto de modernización se riega por aspersión mediante la utilización de grupos de bombeo accionados con motores diésel.

Para realizar el cálculo de kg de CO₂ equivalentes se estima que la motobomba tipo usada en ese 75% de la superficie de la zona de actuación del presente proyecto es de 60-70 CV por lo que se estima un gasto de 4.5 l de gasóleo a la hora. Si se considera una medida de 2, 5 riegos (se entiende por 1 riego 48 horas seguidas) se emplean 356.400 l de gasóleo al año. El factor de emisión de 1 litro de gasóleo B es de 2,726 kg de CO₂ equivalente, según el factor de emisión publicado en el “*Registro de Huella de Carbono, Compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del MITECO-Julio 2022*”, lo que supone 971.546,4 kg de CO₂ equivalentes anuales.

Tras la ejecución del proyecto, al no tenerse que emplear motores de combustión para dotar de presión a los sistemas de riego en parcela actuales, dejarán de emitirse a la atmósfera los kilogramos de CO₂ equivalente que se han señalado anteriormente.



Ejemplos de motores de riego de combustión para impulsión a cada parcela (Palenzuela).

Por lo tanto, se confirma el efecto mitigador y positivo de este impacto durante la fase de explotación, dado que se reducirá la huella de carbono, y se conseguirá un sistema 100% eficiente al depender de la energía eléctrica para el riego, producida mediante una planta solar fotovoltaica.

7.4. Valoración global de los efectos acumulativos con otros planes o proyectos

A la hora de evaluar el impacto que puede tener la realización del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), hay que tener en cuenta la posible coincidencia con otros proyectos, planes o programas que se estén llevando a cabo al mismo tiempo y en la misma zona, lo que puede producir un efecto acumulativo o sinérgico más importante que el del proyecto en cuestión.

La modernización del regadío, va en paralelo a la reordenación de la propiedad. El proceso de concentración parcelaria de la zona de estudio, debe tener en cuenta la minimización de los posibles impactos, determinando las zonas a excluir y las zonas a conservar, como las zonas urbanas, los montes de Utilidad Pública, ribera del río Arlanza y otras parcelas que no puedan beneficiarse de la concentración. Así, se tendrán en cuenta los criterios técnicos que sean precisos para la consolidación y creación de explotaciones más rentables, modernizando del regadío ya existente y mejorando las condiciones necesarias para la mecanización agrícola, conservando los valores ambientales existentes.

Esta actuación, de concentración parcelaria, previsiblemente, coincidirá en el tiempo con la realización de las obras de modernización del regadío del canal de Palenzuela y Quintana del Puente, considerando que la coincidencia en el espacio y en el tiempo de la ejecución de ambos proyectos puede resultar más beneficioso que perjudicial, dado que en caso de que ambos proyectos no coincidan en el tiempo se actuará dos veces sobre la misma área con las evidentes molestias para la fauna presente en la zona, sin embargo, con una única actuación y con las restricciones temporales previstas en el Estudio de Impacto Ambiental se considera que la afección será menor que si se separan ambos proyectos en dos fases diferenciadas.

Dado que los dos términos municipales en los que se ubican las obras objeto del proyecto ya tienen proceso de concentración parcelaria iniciados y pendientes de aprobación, de cara a reducir la acumulación de impactos ambientales, el proyecto de modernización del regadío ha tenido en cuenta para su diseño el trazado de las infraestructuras agrarias diseñadas en el proceso de Concentración parcelaria (camino, desagües y futuras fincas de reemplazo), por lo que se va a realizar la instalación de la red de tuberías aprovechando el trazado definitivo de los caminos de concentración parcelaria que se han diseñado en el proyecto de infraestructura agraria. Estos caminos además van a servir de acceso a los diferentes tajos en los que se instalarán las tuberías de la red de riego en el proyecto de modernización.

A parte de lo ya mencionado no se han detectado otros proyectos o planes que se estén realizando o que esté previsto que se realicen en la zona afectada por las obras.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

8.1. 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.

Estos peligros se recogen en las siguientes tablas:

| | Relacionados con la temperatura | Relacionados con el viento | Relacionados con el agua | Relacionados con el suelo |
|----------|--|--|---|---------------------------|
| 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 | |

Clasificación de los peligros CRÓNICOS 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 el suelo |
|--------|---------------------------------|--|---|---------------------------|
| 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 | |

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

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

8.1.1. 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 las tablas de clasificación de los peligros cónicos y agudos relacionados con el clima. 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.

8.1.2. 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 las tablas de clasificación de los peligros cónicos y agudos relacionados con el clima.

8.1.3. 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).

8.1.4. 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.*

8.2. 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.



8.2.1. Riesgos por variaciones extremas de temperatura

En la Región Mediterránea se han proyectado efectos específicos si no se reducen las emisiones, como son:

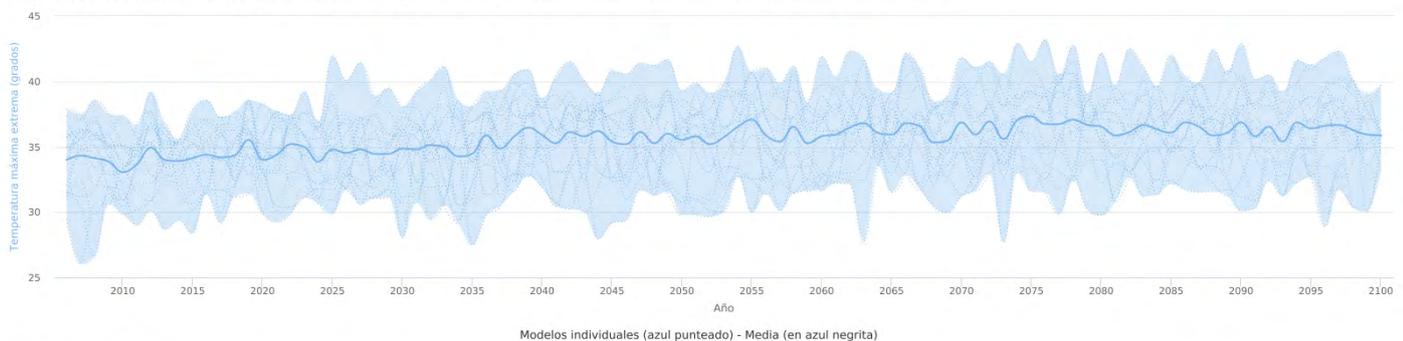
- Un incremento de temperatura por encima de la media global, más pronunciado en los meses estivales que en los invernales. Para el escenario RCP 8,5 y para finales del siglo XXI, esta Región experimentará incrementos medios de temperatura de 3,8°C y de 6,0°C en los meses invernales y estivales, respectivamente.
- En la Península Ibérica se reducirá la precipitación anual, de manera más acusada cuanto más al sur se realicen las mediciones. Las precipitaciones se reducirán fuertemente en los meses estivales. Para el escenario RCP8.5 y para finales del siglo XXI, la Región Mediterránea experimentará reducciones medias de precipitación de 12% y de 24% en los meses invernales y estivales, respectivamente.
- Un aumento de los extremos relacionados con las precipitaciones de origen tormentoso.

Para consultar y evaluar las proyecciones regionalizadas de cambio climático se parte del *Visor de Escenarios de Cambio Climático* (<https://escenarios.adaptecca.es/>).

El análisis de las proyecciones señaladas en el visor de escenarios de cambio climático se hace para el municipio de Palenzuela donde se incluye el presente proyecto y la Zona Regable del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.

Se toman como referencia los dos escenarios de emisión RCP4,5 y RCP8,5 proyectándose los siguientes escenarios:

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela

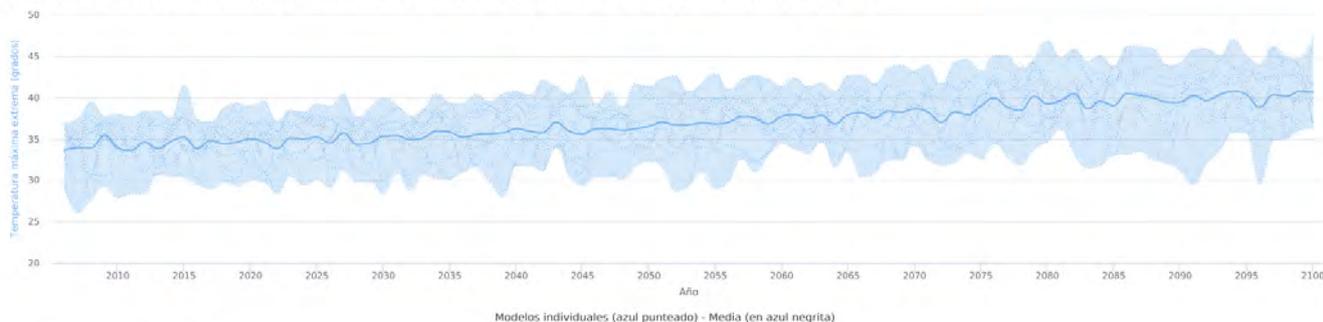


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Temperatura máxima media. T.M. Palenzuela. Escenario RCP4,5. Fuente: Escenarios adaptecca



Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Palenzuela



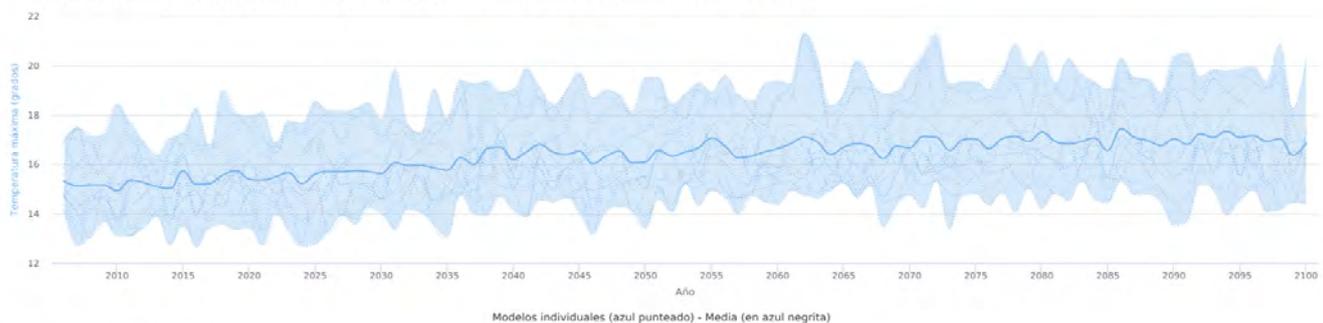
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Temperatura máxima media. Zonas agrícolas Campos y Saldaña-Valdavia. Escenario RCP8,5. Fuente: Temperatura máxima media. T.M. Palenzuela. Escenario RCP8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

En ambos escenarios se aprecia la tendencia ascendente en la temperatura, siendo más acusada en el escenario RCP8,5.

Este aumento de la temperatura implica un aumento de la evapotranspiración de los cultivos y por tanto de las necesidades de agua. La época estival es especialmente sensible en este sentido, por lo que se muestran a continuación las gráficas en ambos escenarios para la temperatura máxima media en época estival.

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla (media) - RCP 4,5 - Año completo - Palenzuela

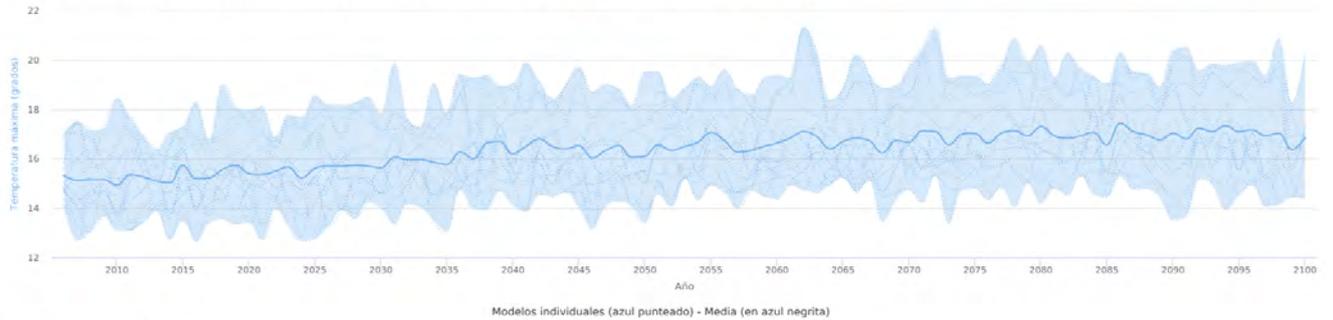


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Temperatura máxima media en verano. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca



Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela

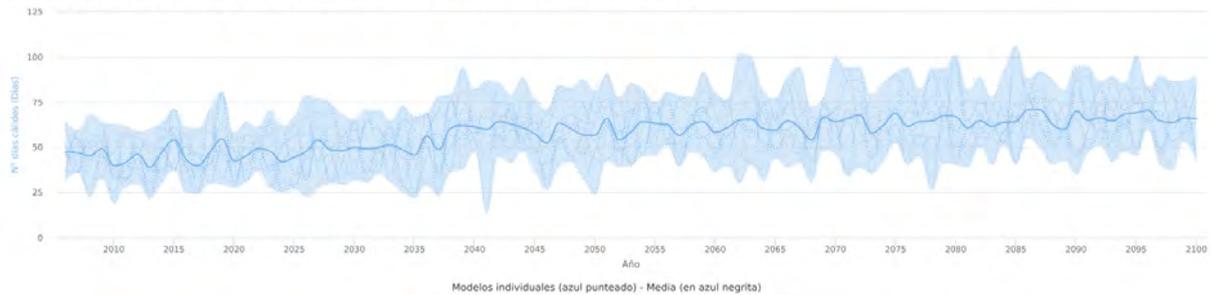


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Temperatura máxima media en verano. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

En ambas gráficas se observa una tendencia creciente con un incremento de la temperatura máxima media en época estival.

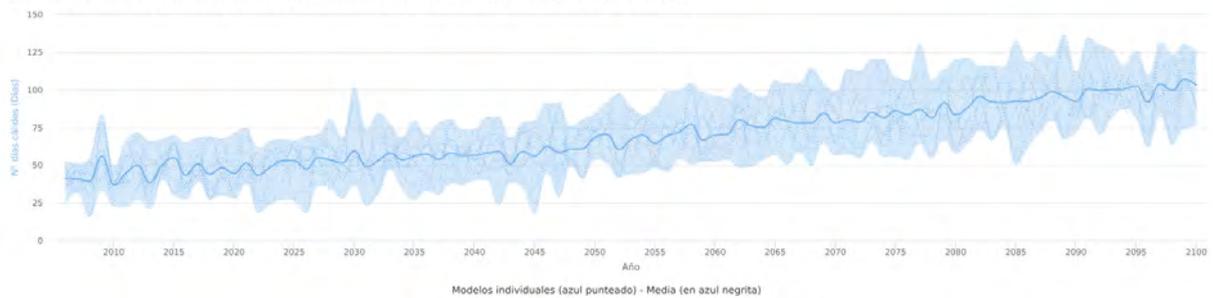
Escenarios AdapteCCa - N° días cálidos - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Anomalías en los días de calor. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca

Escenarios AdapteCCa - N° días cálidos - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Palenzuela



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

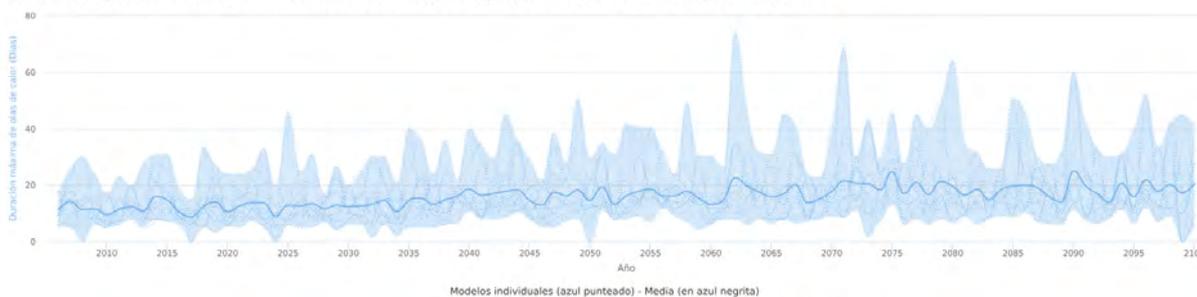
Anomalías en los días de calor. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

Como se observa en ambos escenarios, el número de días de olas de calor aumenta considerablemente, especialmente en el escenario RCP 8,5.

8.2.2. Riesgo por olas de calor

Se evalúa a continuación los dos escenarios, RCP4,5 y RCP8,5 para los períodos de ola de calor que se prevén en verano para las zonas de la Comunidad de regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla (media) - RCP 4,5 - Año completo - Palenzuela



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Duración de olas de calor. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla (media) - RCP 8,5 - Año completo - Palenzuela



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

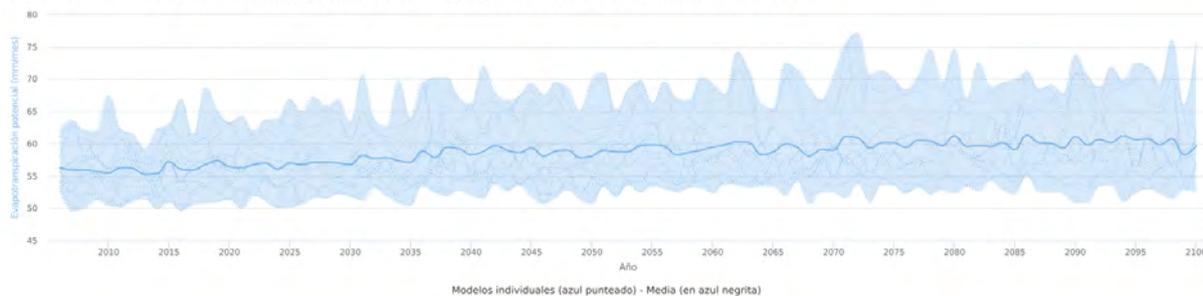
Duración de olas de calor. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

8.2.3. Riesgo por evapotranspiración potencial

A través de la evapotranspiración potencial (ETP), que por definición es la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuviera en condiciones óptimas y sin tener limitaciones en la disponibilidad de agua, podemos valorar el grado de aridez de una zona para cada una de las proyecciones en los diferentes escenarios.



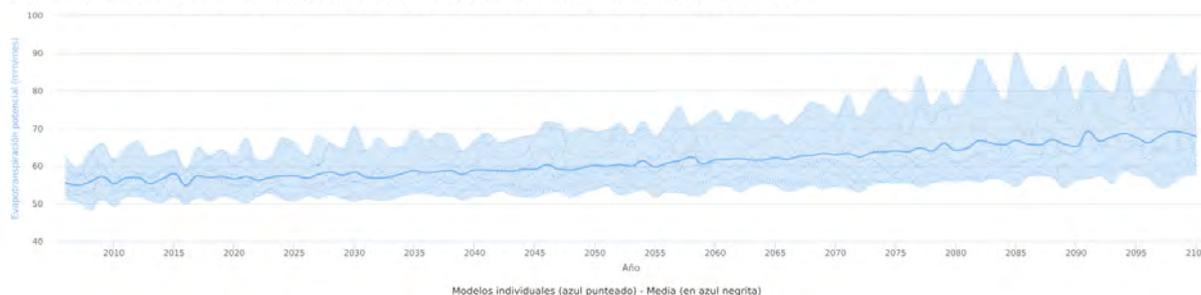
Escenarios AdapteCCa - Evapotranspiración potencial - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Evapotranspiración potencial. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca

Escenarios AdapteCCa - Evapotranspiración potencial - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Palenzuela



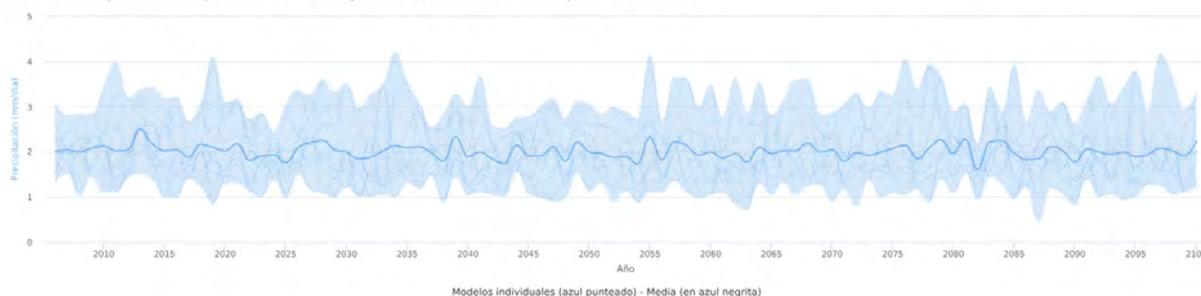
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Evapotranspiración potencial. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

8.2.4. Riesgo por precipitaciones extremas

En cuanto a las precipitaciones, se evalúa a continuación los dos escenarios, RCP 4,5 y RCP 8,5 para la precipitación media diaria y el máximo de días consecutivos para las zonas agrícolas Campos y Saldaña-Valdavia.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela

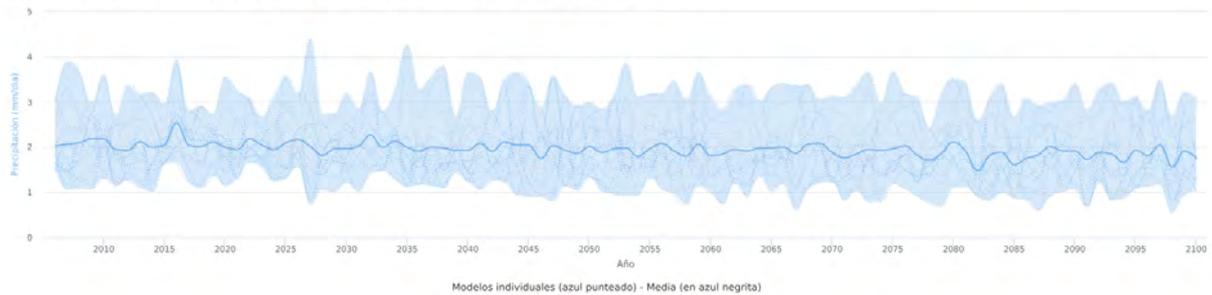


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Precipitación media diaria. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca



Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Palenzuela



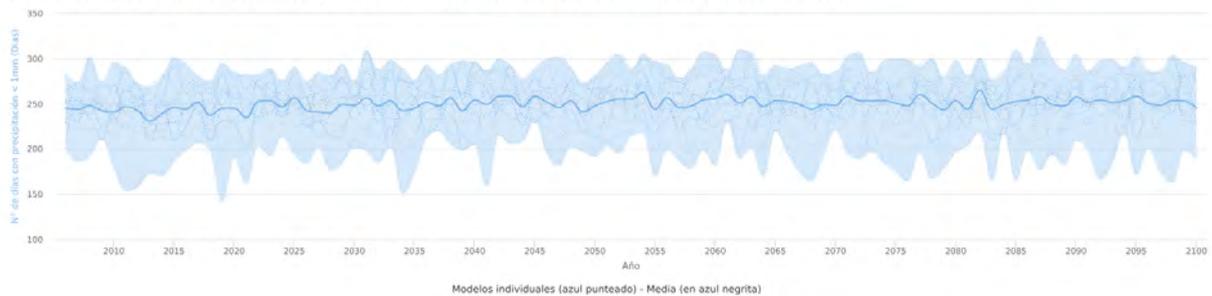
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Precipitación media diaria. T.M. Palenzuela. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca

Como se observa, la tendencia descendiente es mucho más acusada en el escenario RCP8,5, no siendo muy señalada en el escenario RCP4,5.

En cuanto al número de días consecutivos con precipitación <1mm/días se presentan los siguientes escenarios:

Escenarios AdapteCCa - N° de días con precipitación < 1mm - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - Palenzuela

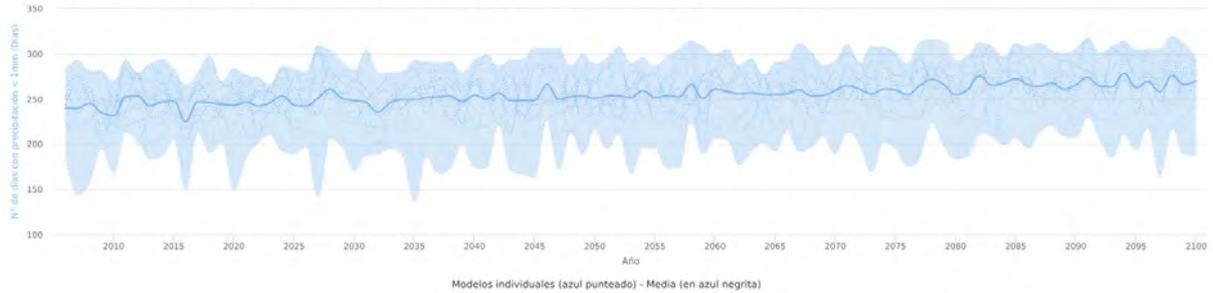


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Número de días consecutivos con precipitación <1mm/días. Escenario RCP 4,5. Fuente: Escenarios adaptecca



Escenarios AdapteCCa - N° de días con precipitación < 1mm - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Palenzuela



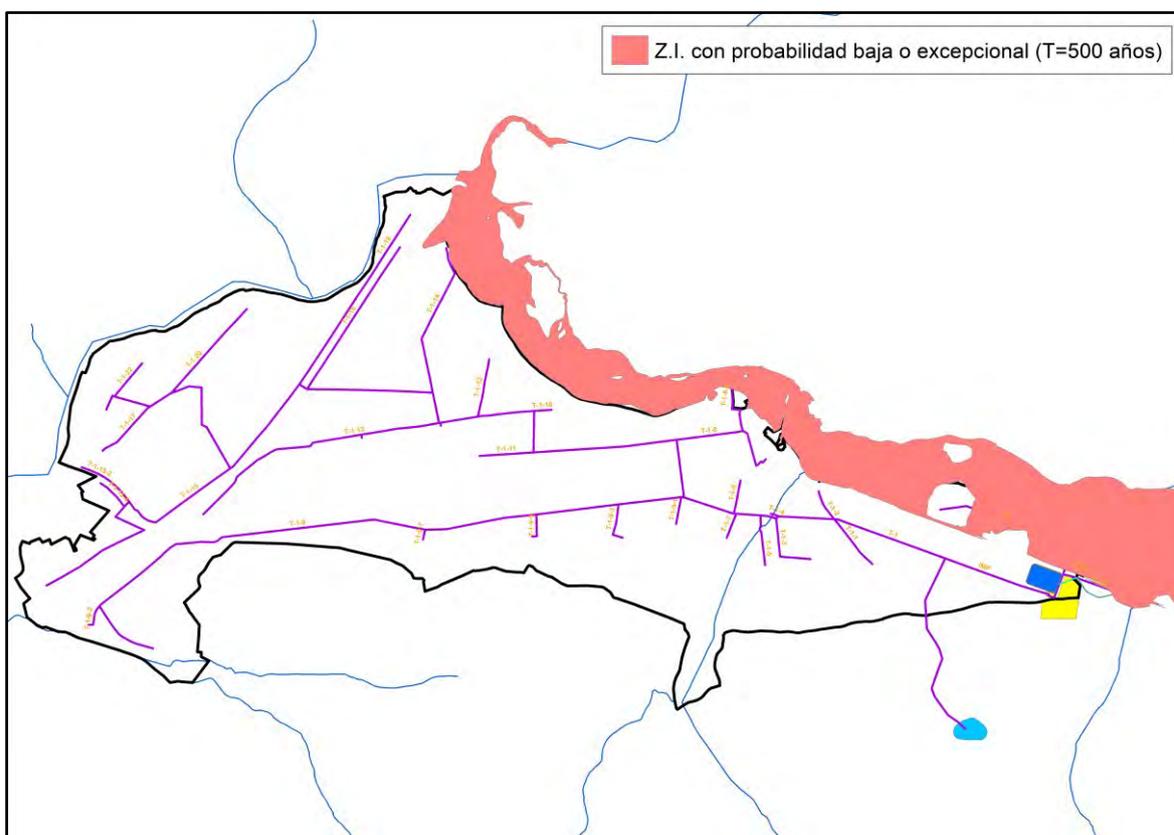
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

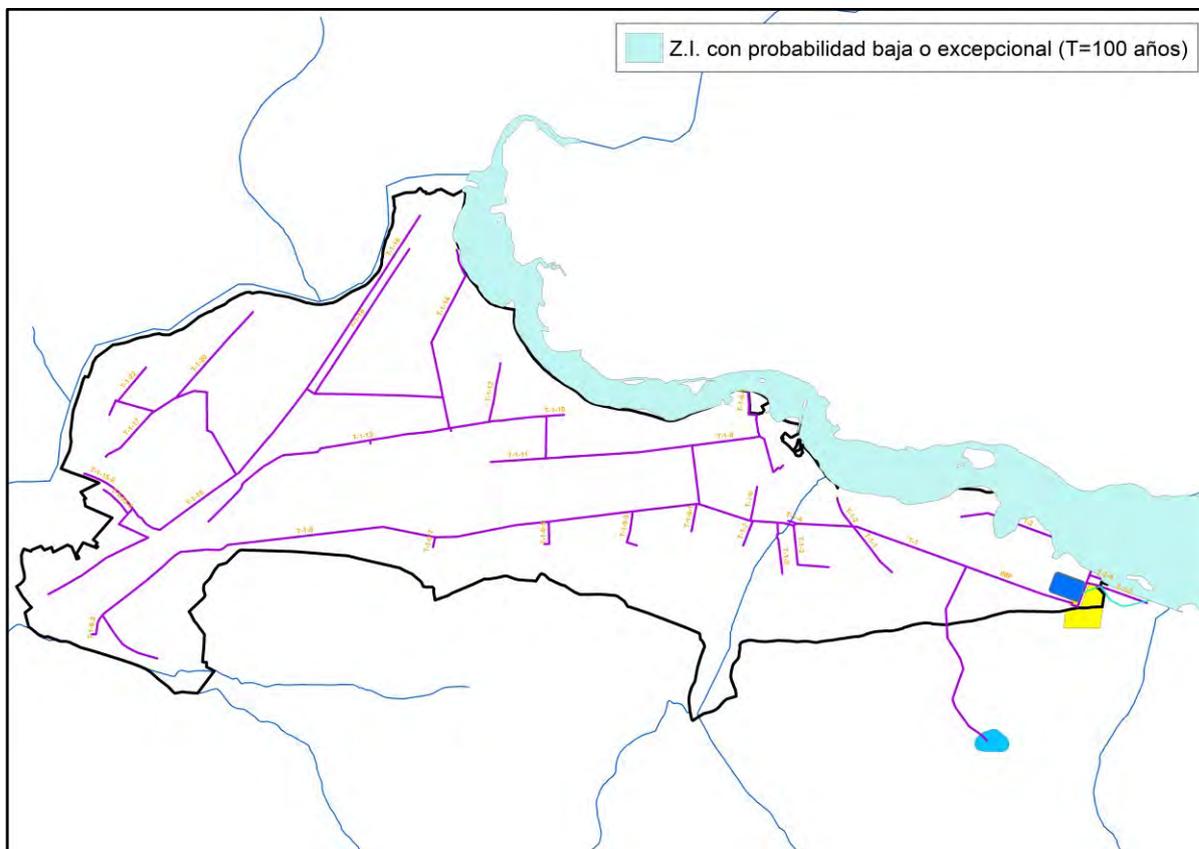
Número de días consecutivos con precipitación <1mm/días. Escenario RCP 8,5. Fuente: Escenarios adaptecca



8.2.5. 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.





En ambas hipótesis las infraestructuras afectadas son la red de riego, en ningún caso se ve afectada la estructura de la balsa de espera, ni la de acumulación, ni tampoco la estación de bombeo ni el parque fotovoltaico. Teniendo en cuenta que la red de tuberías se encuentra enterradas en el terreno, no se prevé daños a las mismas en caso de inundación sobre el proyecto.

Aplicando la ecuación de riesgo $1-[1-(1/T)]^n$ para el escenario más desfavorable $T=500$ y teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en $n=50$ años, se obtiene una probabilidad del 9,52% de que la zona evaluada se vea inundada en este período de tiempo, siendo la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los escenarios de simulación. Además, en la zona de estudio no hay áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).

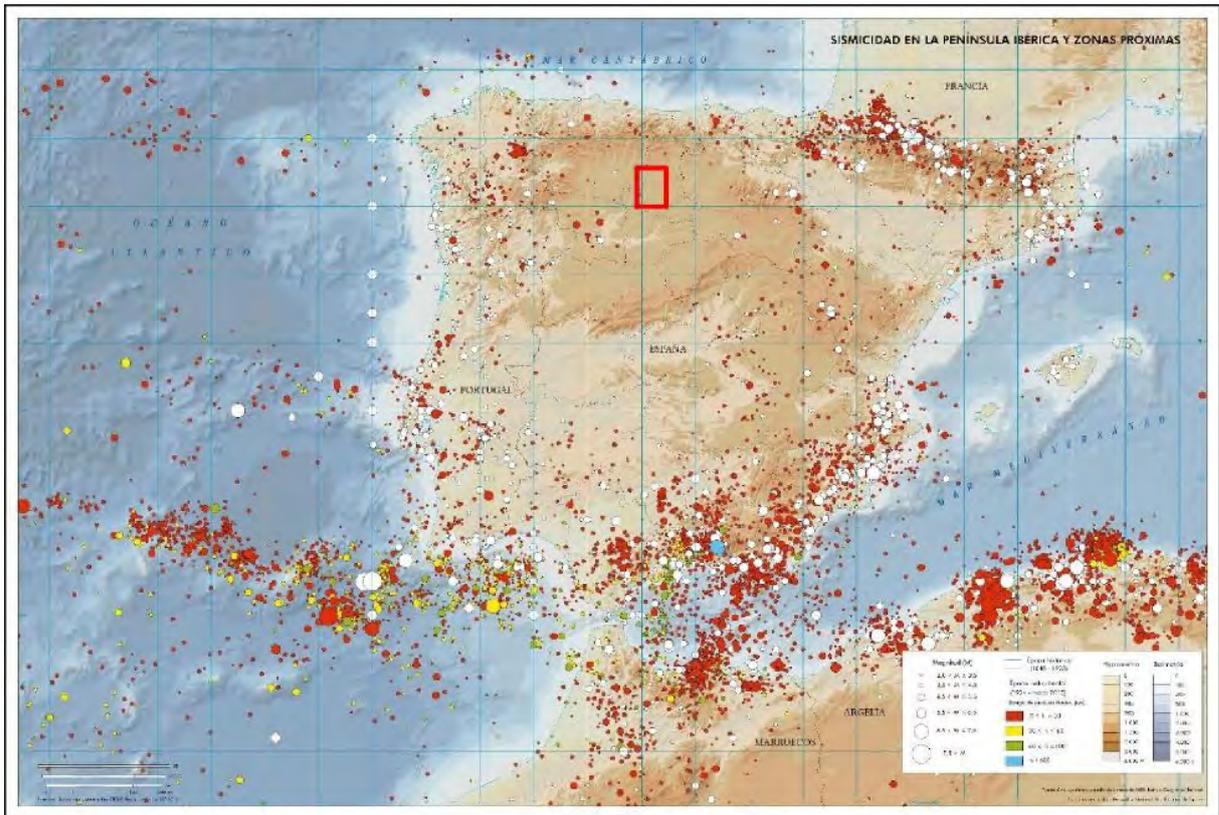
Por tanto, la vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones se puede definir como baja.

8.2.6. Riesgo por fenómenos sísmicos

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.

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. Este mapa se recoge en la Figura 60.

En la siguiente imagen se muestra el mapa de sismicidad de la Península Ibérica del año 2015.



Mapa de sismicidad de la Península ibérica. Fuente: IGN.



Mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad. Periodo de retorno 500 años. Fuente: IGN

Tomando como base el mapa de peligrosidad sísmica y teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto, se determina que la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es muy baja.

8.3. Riesgo de accidentes graves

En este apartado se describen los riesgos de accidentes producidos por los riesgos de tipo tecnológico o de fallos en las infraestructuras de tipo funcional o de estabilidad estructural que hayan sido ejecutadas en un proyecto.

Debido al tipo de proyecto se evaluarán los efectos derivados de una posible rotura de la balsa de regulación, así como del riesgo de incendio que existe al utilizarse maquinaria potencialmente causante de deflagraciones tanto en la fase de ejecución como en la de explotación del proyecto.

8.3.1. Rotura de la balsa

En este apartado se plantea el estudio de las consecuencias derivadas de una posible rotura de la balsa elevada que se ha diseñado para el almacenamiento y regulación del riego del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.

En el documento del proyecto técnico de ejecución de obra se incluye la Propuesta de Clasificación de la balsa elevada en la que se ha estudiado en detalle las afecciones de la onda de avenida en caso de rotura. La clasificación propuesta para la balsa es resultado de la valoración de los daños estimados sobre las vidas humanas, las infraestructuras, las propiedades y el medio ambiente de la zona.

8.3.1.1. Características de la presa y embalse

La balsa de Palenzuela se localiza al sur de la población de Palenzuela a una distancia de 3,5 km aproximadamente. Las características de la balsa, que a nivel del presente estudio resultan de interés, se muestran seguidamente:

- Balsa de materiales sueltos.
- Cota de coronación: 833 m.s.n.m.
- Cota de fondo de balsa: 826 m.s.n.m.
- Cota de Nivel Máximo Normal: 832 m.s.n.m.
- Longitud de la coronación: 685 m.
- Curva de embalse:

| Cota | Volumen parcial (m ³) | Volumen acumulado (m ³) |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 833 (Coronación) | 14.196 | 164.126 |
| 832,5 | 13.796 | 149.930 |
| 832 (N.M.N.) | 13.401 | 133.163 |
| 831,5 | 13.011 | 122.733 |
| 831 | 12.625 | 109.722 |
| 830,5 | 12.245 | 97.097 |
| 830 | 11.869 | 84.852 |



| Cota | Volumen parcial (m ³) | Volumen acumulado (m ³) |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 829,5 | 11.499 | 72.983 |
| 829 | 11.133 | 61.484 |
| 828,5 | 10.772 | 50.351 |
| 828 | 10.416 | 39.579 |
| 827,5 | 10.065 | 29.163 |
| 827 | 9.719 | 19.097 |
| 826,5 | 9.378 | 9.378 |
| 826 (Fondo de balsa) | 0 | 0 |

Curva de embalse. Balsa de Palenzuela.

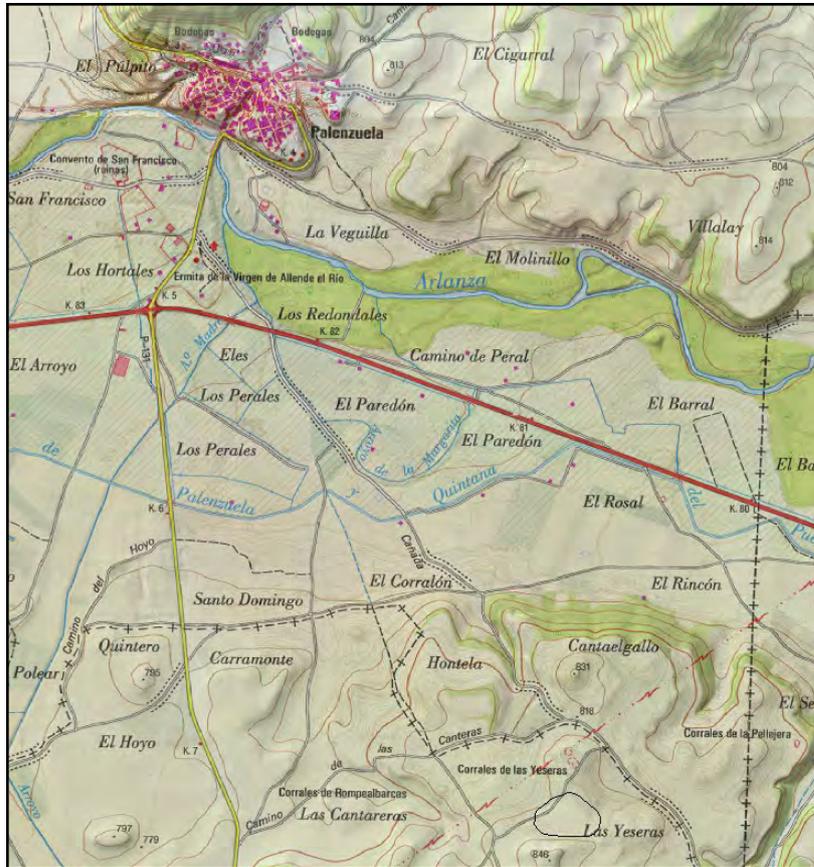
8.3.1.2. Características aguas abajo

La balsa de Palenzuela se localiza al sur de la población de Palenzuela a una distancia de ésta de 3,5 km aproximadamente, ubicada en un cerro.

Aguas abajo de la balsa, al norte, se localiza una planicie ocupada principalmente por tierras de labor con sus correspondientes caminos rurales y construcciones de carácter rústico (almacenes, invernaderos, casas de aperos, etc.), y atravesada por las siguientes infraestructuras: carretera nacional N-622, de este a oeste, y carretera autonómica P-131, de norte a sur.

A 300 metros aproximadamente al norte de la carretera N-622, transcurre, también de este a oeste, el río Arlanza, flanqueado por una franja con vegetación propia de ribera.

Al norte del trazado del río, se encuentra el núcleo poblacional de Palenzuela (véanse las siguientes imágenes).



Localización de la balsa de Palenzuela sobre cartografía 1:25.000.

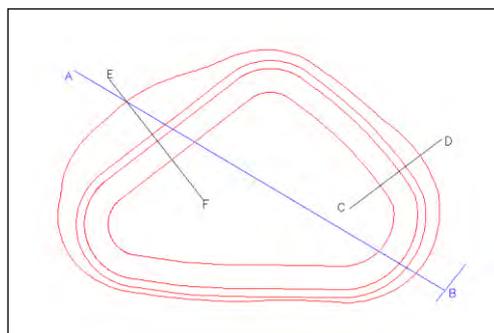


Localización de la balsa de Palenzuela sobre ortofoto.

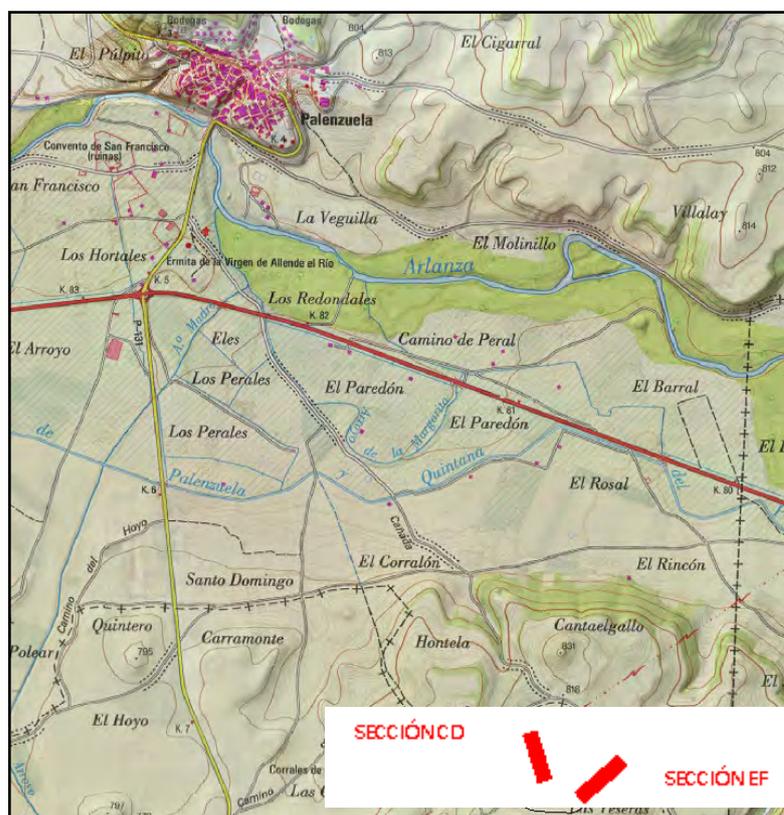
8.3.1.3. Descripción del estudio

En el presente apartado se detalla el estudio abordado que ha permitido valorar el alcance de la llanura de inundación derivada de la hipotética rotura de la balsa de Palenzuela, con el fin de valorar su magnitud, en cuanto a los riesgos que conlleva, tales como: posible pérdida de vidas humanas, daños materiales, afección a servicios esenciales, etc.; así como su área de afección o extensión aguas abajo de la balsa.

El dique de la balsa se encuentra en terraplén pudiendo producirse la rotura por distintas secciones, aunque para la realización del estudio sólo se considera la rotura del dique en las zonas señaladas, secciones CD y EF, por entenderse que darán lugar a las situaciones más desfavorables.



Secciones de rotura. Balsa de Palenzuela.



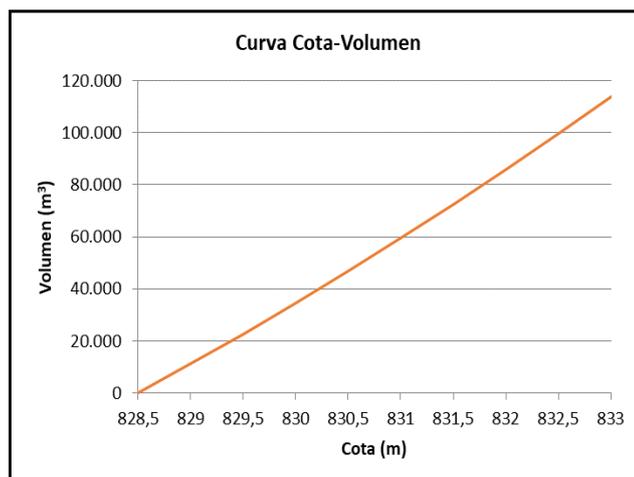
Secciones de rotura sobre cartografía 1:25.000. Balsa de Palenzuela.

El modo de rotura y la forma y evolución de la brecha de rotura en el dique de la balsa dependen fundamentalmente de la tipología del dique. Para diques de materiales sueltos, la rotura es progresiva en el tiempo, y puede ser total o parcial, dependiendo del volumen de embalse y de la zonificación del cuerpo del dique.

Los criterios básicos para la estimación de la forma, dimensiones y tiempo de desarrollo de la brecha establecidos en la "Guía Técnica" para diques de materiales sueltos, se

muestran a continuación, particularizados para el caso concreto de la balsa de Palenzuela, así:

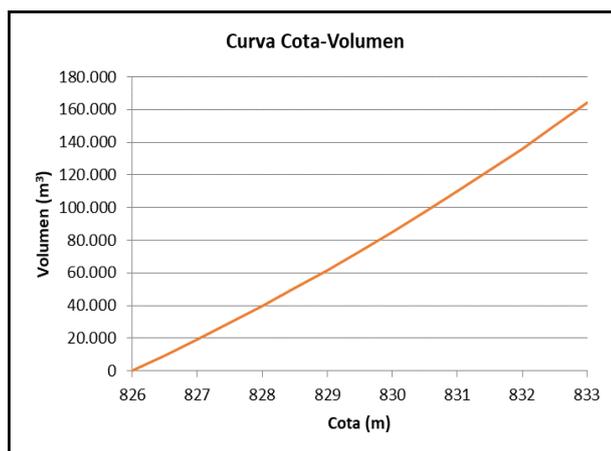
- Sección CD
 - o Forma de rotura: trapecial.
 - o Profundidad de la brecha: hasta el contacto con el pie.
 - o Ancho medio de la brecha: $b (m) = 20 \cdot (V (Hm^3) \cdot h (m)) ^{0,25} = 16,9$ metros. (Guía Técnica para Clasificación, 1996)
 - o Taludes: 1:1 (H:V)
 - o Tiempo de rotura: $T (min) = 60 \cdot 4,8 \cdot (V (Hm^3)) ^{0,5} / h (m) = 21,6$ minutos. (Guía Técnica para Clasificación, 1996)
 - o Siendo $V (Hm^3)$ el volumen de embalse en el momento de la rotura = 0,114 y $h (m)$ la altura del dique = 4,5 .
 - o Curva de embalse:



Curva de embalse correspondiente a la rotura por la sección CD. Balsa de Palenzuela.

- Sección EF
 - o Forma de rotura: trapecial.
 - o Profundidad de la brecha: hasta el contacto con el pie.
 - o Ancho medio de la brecha: $b (m) = 20 \cdot (V (Hm^3) \cdot h (m)) ^{0,25} = 16,7$ metros. (Guía Técnica para Clasificación, 1996)
 - o Taludes: 1:1 (H:V)
 - o Tiempo de rotura: $T (min) = 60 \cdot 4,8 \cdot (V (Hm^3)) ^{0,5} / h (m) = 20,7$ minutos. (Guía Técnica para Clasificación, 1996)

- Siendo V (Hm^3) el volumen de embalse en el momento de la rotura = 0,164 y h (m) la altura del dique = 7.
- Curva de embalse:



Curva de embalse correspondiente a la rotura por la sección EF. Balsa de Palenzuela.

Para la clasificación de la balsa se supondrán distintos escenarios de posibles roturas, asignando a cada una la clasificación que corresponda al escenario más desfavorable.

Estos escenarios vienen definidos por la situación del volumen embalsado y por las condiciones hidrológicas (caudales entrantes al volumen embalsado) en el momento en que se produce la rotura. La inviabilidad de abordar todos los escenarios posibles, hace que, a efectos de clasificación, la "NTS1" considere los siguientes 2 escenarios extremos:

- **Escenario sin avenida:** rotura con el embalse situado en su Nivel Máximo Normal (NMN) (de acuerdo con el Apartado 6 de la "Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de embalses").
- **Escenario límite:** embalse en su Nivel Máximo Normal (NMN) y desagüe de un hidrograma que pueda llenarlo hasta la coronación de la presa, manteniendo ésta todos sus elementos de desagüe abiertos, produciéndose a continuación su rotura.

En este segundo escenario únicamente deben considerarse los daños incrementales debidos a la rotura, es decir, el exceso de daños que se producirá por efecto de la onda de rotura respecto a los que ya se hubieran producido debido al desagüe de la avenida considerada.

En ambos casos se tendrá en cuenta la posible rotura de presas situadas aguas abajo (efecto dominó).

En el caso de la balsa de Palenzuela, en la que se pueden despreciar las aportaciones naturales, únicamente se ha considerado un escenario de rotura, rotura sin avenida, con el agua a cota de coronación (cota 833 m.s.n.m.), estando así del lado de la seguridad.

El procedimiento empleado en el presente estudio para el análisis de la llanura de inundación sigue las recomendaciones de la “Guía Técnica” en su Apartado 3.5., modelo hidráulico de cálculo bidimensional. Se trata de un modelo bidimensional de simulación, diseñado para el análisis de ondas de avenida mediante algoritmos numéricos de volúmenes finitos, permitiendo obtener resultados reales tanto estacionarios supercríticos, críticos o mixtos.

Se ha simulado, por tanto la rotura de la balsa de Palenzuela, estando el agua a cota de coronación (caso más desfavorable), mediante el empleo del modelo completo GUADFlowTM 2D, con capacidad GIS para el análisis de los resultados, lo que permite visualizar capas raster, vectoriales y ortofotos junto con los resultados de la simulación para la identificación de zonas inundables, además de determinar nivel, calado, velocidad e hidrograma en cualquier punto o sección de la zona inundable.

El modelo empleado para el estudio de la propagación de la onda de rotura es, tal y como recomienda en su Apartado 2.4.3.1. la “Guía Técnica”, un modelo digital del terreno que define el relieve de la zona potencialmente inundable. Éste se ha obtenido a partir de la nube de puntos que fueron capturados en los vuelos LIDAR de la Comunidad de Castilla y León (años 2017-2020). El procedimiento de depuración, una vez capturada la información altimétrica (MDE), consistió en realizar un ajuste geométrico y una clasificación automática del mismo, con el objeto de obtener la información de dónde está posicionado cada punto. Posteriormente esa nube de puntos clasificada como: puntos suelo, vegetación, edificación y solape; se filtró para obtener una nube de puntos de solo suelo. Posteriormente, la nube de puntos suelo, clasificada automáticamente, que puede presentar ciertas imprecisiones tanto temáticas como geométricas, precisó de un ajuste y unas revisiones por métodos fotogramétricos con el fin del eliminar aquellos puntos erróneos en su altitud o su clasificación. Finalmente, a partir de esa nube, clasificada y revisada, se generó el MDE en Datum ETRS89, huso30 de paso de malla 5x5.

El coeficiente de rugosidad del área inundable se obtiene de forma empírica en base a datos bibliográficos y por inspección visual de los distintos tramos, recomendando la “Guía Técnica” los valores proporcionados por Ven Te Chow, incluidos en su publicación “Open Channel Hydraulics”. De acuerdo a la tabla de valores recomendados por Ven Te Chow, la categoría predominante objeto de estudio en este caso sería la correspondiente a “áreas cultivadas”.



| Tipo de canal y descripción | Minimo | Normal | Maximo |
|--|--------|--------|--------|
| <i>b</i> Areas cultivadas | | | |
| 1. Sin cultivo | 0.020 | 0.030 | 0.040 |
| 2. Cultivos maduros alineados | 0.025 | 0.035 | 0.045 |
| 3. Campo de cultivos maduros | 0.030 | 0.040 | 0.050 |
| <i>c</i> Arbustos | | | |
| 1. Arbustos escasos, muchos pastos | 0.035 | 0.050 | 0.070 |
| 2. Pequeños arbustos y árboles, en invierno | 0.035 | 0.050 | 0.060 |
| 3. Pequeños arbustos y árboles, en verano | 0.040 | 0.060 | 0.080 |
| 4. Arbustos medianos a densos, en invierno | 0.045 | 0.070 | 0.110 |
| 5. Arbustos medianos a densos en verano | 0.070 | 0.100 | 0.160 |
| <i>d</i> Árboles | | | |
| 1. Sauces densos, en verano y rectos | 0.110 | 0.150 | 0.200 |
| 2. Tierra clara con ramas, sin brotes | 0.030 | 0.040 | 0.050 |
| 3. Igual que arriba, pero con gran crecimiento de brotes. | 0.050 | 0.060 | 0.080 |
| 4. Grupos grandes de madera, algunos árboles caídos, poco crecimiento inferior y nivel de la inundación por debajo de las ramas | 0.080 | 0.100 | 0.120 |
| 5. Igual que arriba, pero con el nivel de inundación alcanzando las ramas | 0.100 | 0.120 | 0.160 |
| D-3. Cursos de agua importantes (ancho superior a nivel de inundación > 100 ft.) Los valores <i>n</i> son menores que los de los cursos menores de descripción similar, ya que los bancos ofrecen menor resistencia efectiva | | | |
| <i>a</i> . Sección regular sin rocas y arbustos | 0.025 | | 0.060 |
| <i>b</i> . Sección irregular y áspera | 0.035 | | 0.100 |

NOTA: En proyectos se recomiendan los valores subrayados.

Figura 11. Valores del coeficiente de rugosidad recomendados por Ven Te Chow.

Se recomienda utilizar valores conservadores a los tradicionalmente empleados en la propagación de avenidas naturales, por este motivo se adopta como valor de coeficiente de rugosidad de Manning de cara a la modelización hidráulica el 0,035.

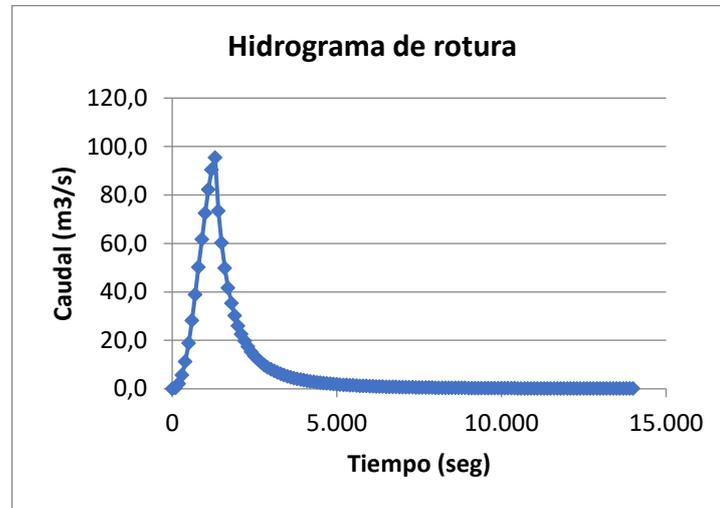
8.3.1.4. Resultados

A continuación, se muestra un resumen de los parámetros de cálculo empleados para el estudio de la clasificación de la balsa de Palenzuela y la descripción de sus resultados:

8.3.1.4.1. Resultados-Rotura por sección CD

- Datos de cálculo

- Escenario de rotura: rotura sin avenida, con la balsa a cota de coronación (cota 833 m.s.n.m.) estando así del lado de la seguridad.
- Método de análisis: modelo hidráulico bidimensional GUADFlow™ 2D.
- Coeficiente de rugosidad del terreno: 0,035.
 - Rotura por sección CD:
 - ✓ Volumen movilizado: 0,114 Hm³
 - ✓ Caudal punta en la rotura: 95,4 m³/s.

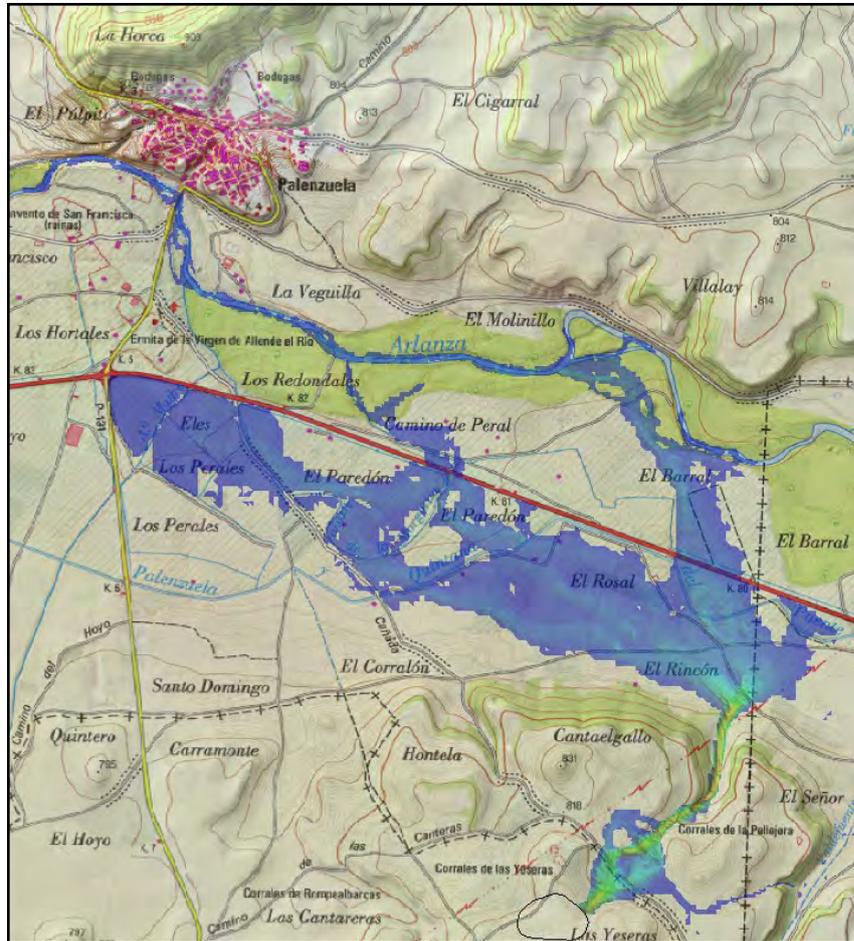


Hidrograma de la rotura. Sección CD. Balsa de Palenzuela.

- ✓ Ancho medio de la brecha: 16,9 metros.
- ✓ Tiempo de rotura: 21,6 minutos.

- **Resultados del cálculo**

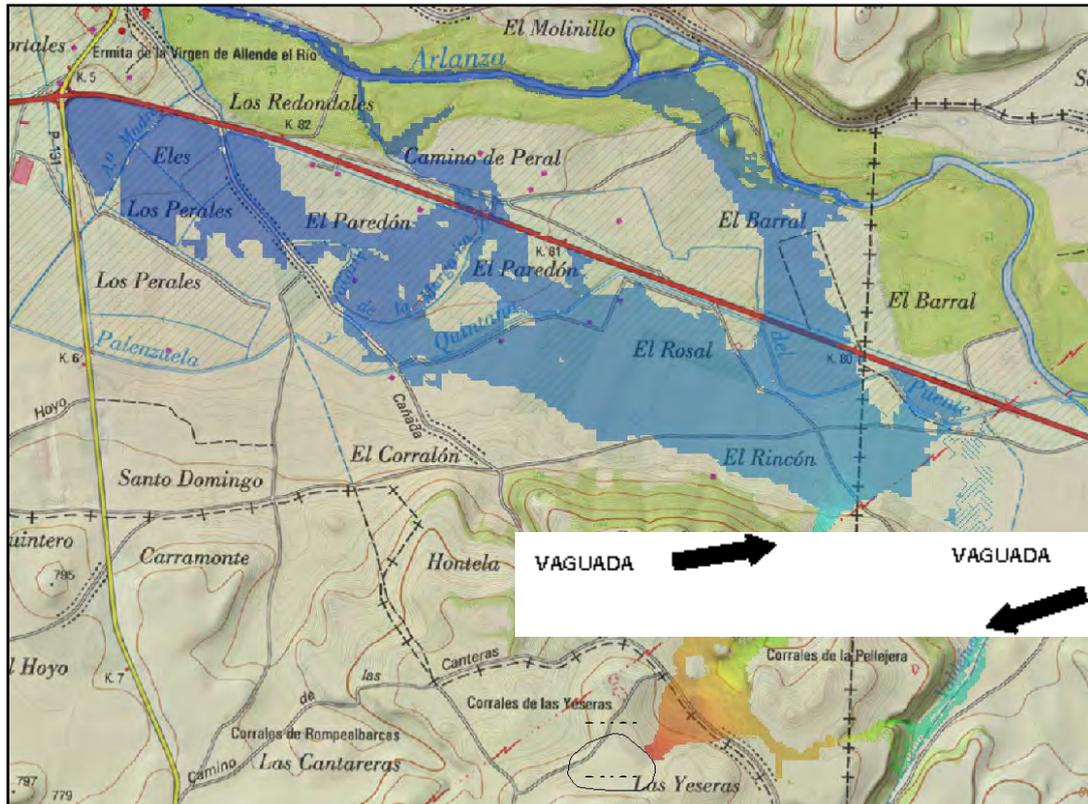
Ante la rotura del dique por la sección CD, el agua seguirá el siguiente recorrido:



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección CD.

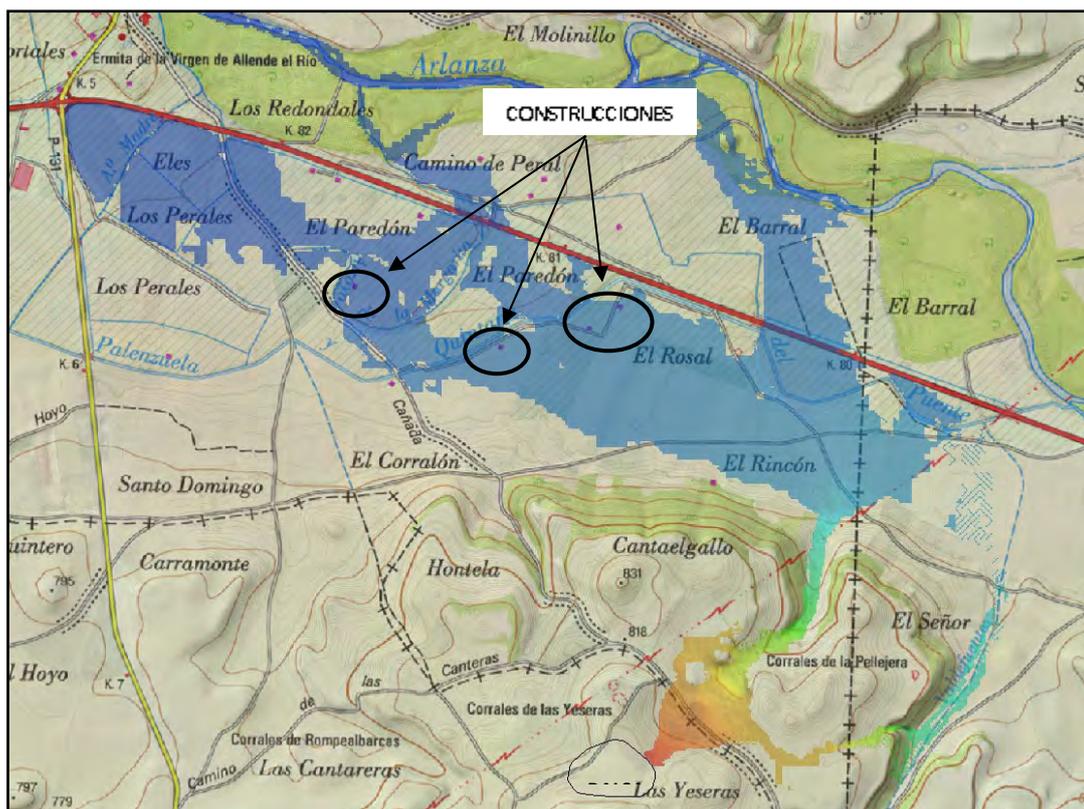


1. Una vez rompe el dique, el agua discurrirá por 2 vaguadas, pasando de la cota 826 m.s.n.m. a la cota 767 m.s.n.m., donde se localiza una zona más llana, tras recorrer 1,2 km y 1,7 km respectivamente.



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección CD.

2. En esta zona, el agua se desplazará a favor de la pendiente, dirección noroeste, inundando principalmente tierras de labor y caminos rurales, hasta llegar a la carretera N-622, al norte, y al cruce de la carretera N-622 y P-131, al oeste.

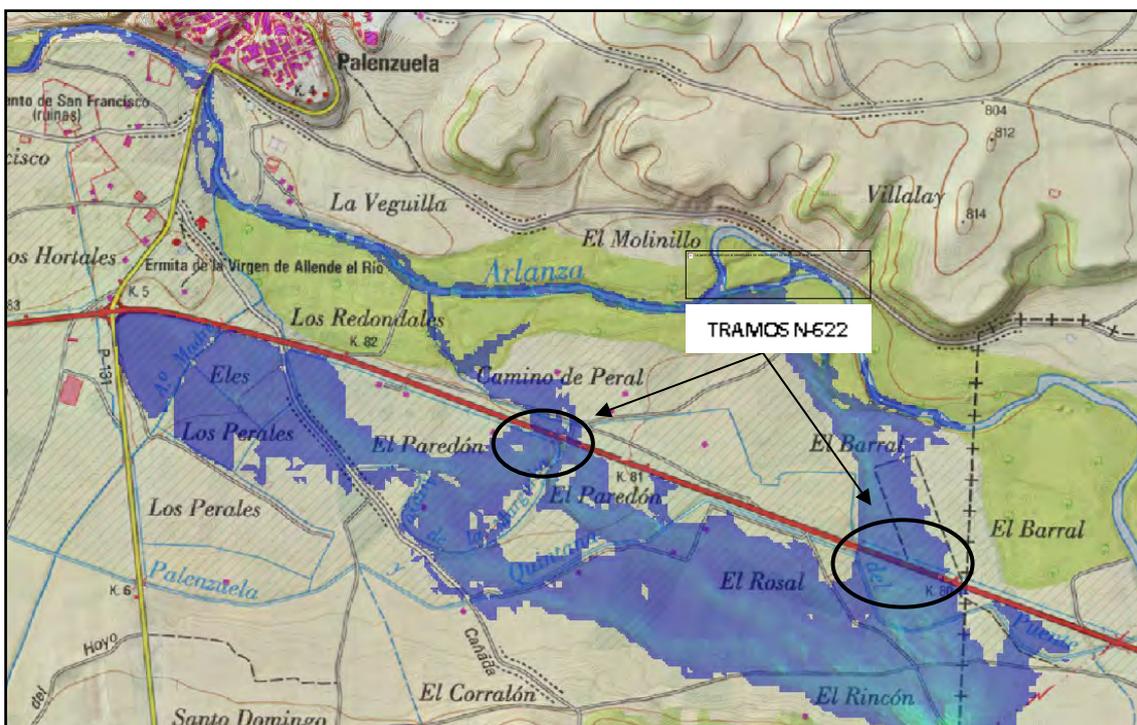


Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección CD.

En esta zona se localizan de forma salpicada algunas construcciones, todas ellas de carácter rústico, es decir almacenes, invernaderos, en ningún caso viviendas habitadas. En concreto se ven afectadas por el agua un número total de 4, con los siguientes valores de calado y velocidad:

- Valores de calados: 0,069 m, 0,074 m, 0,229 m y 0,067 m.
- Valores de velocidad: 0,234 m/s, 0,221 m/s, 0,276 m/s y 0,273 m/s.

3. En cuanto a la carretera nacional N-622, ésta entra en contacto con el agua en una longitud aproximada de 3 km. En dicho tramo, tan sólo en 2 zonas concretas el agua afecta a la carretera y supera la vía pasando a la otra margen, a partir de la cual la pendiente natural del terreno hará discurrir el agua hasta verter en el río Arlanza. El río Arlanza discurre, en este tramo, prácticamente paralelo a la carretera a una distancia de ella de 300-400 m aproximadamente.



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección CD.

Los valores de calado y velocidad máximos del agua en los 2 tramos afectados de la carretera son:

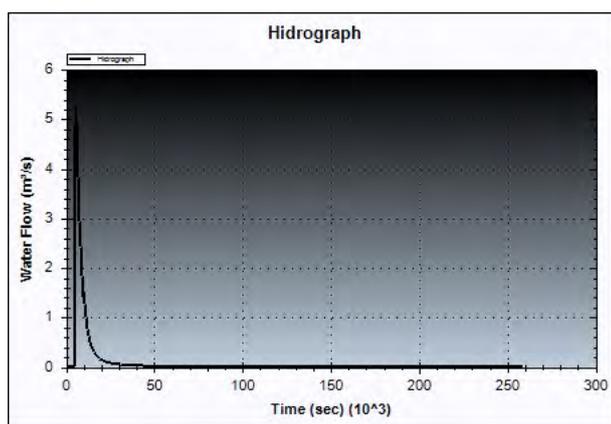
- Valores de calados: 0,347 m y 0,106 m.
- Valores de velocidad: 0,773 m/s y 0,283 m/s.

En el resto del tramo de carretera, el agua no supera la carretera quedándose como mínimo a 60 cm de la plataforma de ésta.

4. La carretera autonómica P-131 se ve afectada únicamente en la zona más próxima a la confluencia con la N-622, presentando en dicha zona el agua un calado máximo de 0,555

m y una velocidad de 0,016 m/s. Cabe indicar que el agua no discurre hacia la otra margen de la carretera.

5. Finalmente, el agua de la onda de rotura, tal y como se ha indicado anteriormente, desemboca y se encauza en el río Arlanza y lo hace con el siguiente hidrograma:



Hidrograma de la onda de rotura al llegar al río Arlanza. Sección CD. Balsa de Palenzuela.

El caudal punta que lleva de la onda de rotura al río Arlanza, 5,23 m³/s, es bastante inferior a la capacidad del mismo, es decir a su caudal de máxima crecida ordinaria (263 m³/s para un periodo de retorno de 3,5 años, obtenido de la aplicación CAUMAX desarrollada por el CEDEX). Se establece, por tanto, el río Arlanza como límite, aguas abajo, del estudio de clasificación de la balsa.

8.3.1.4.2. Resultados-Rotura por sección EF

- **Datos de cálculo**

- Escenario de rotura: rotura sin avenida, con la balsa a cota de coronación (cota 833 m.s.n.m.) estando así del lado de la seguridad.
- Método de análisis: modelo hidráulico bidimensional GUADFlow™ 2D.
- Coeficiente de rugosidad del terreno: 0,035.
 - Rotura por sección CD:
 - ✓ Volumen movilizad: 0,164 Hm³
 - ✓ Caudal punta en la rotura: 196,9 m³/s

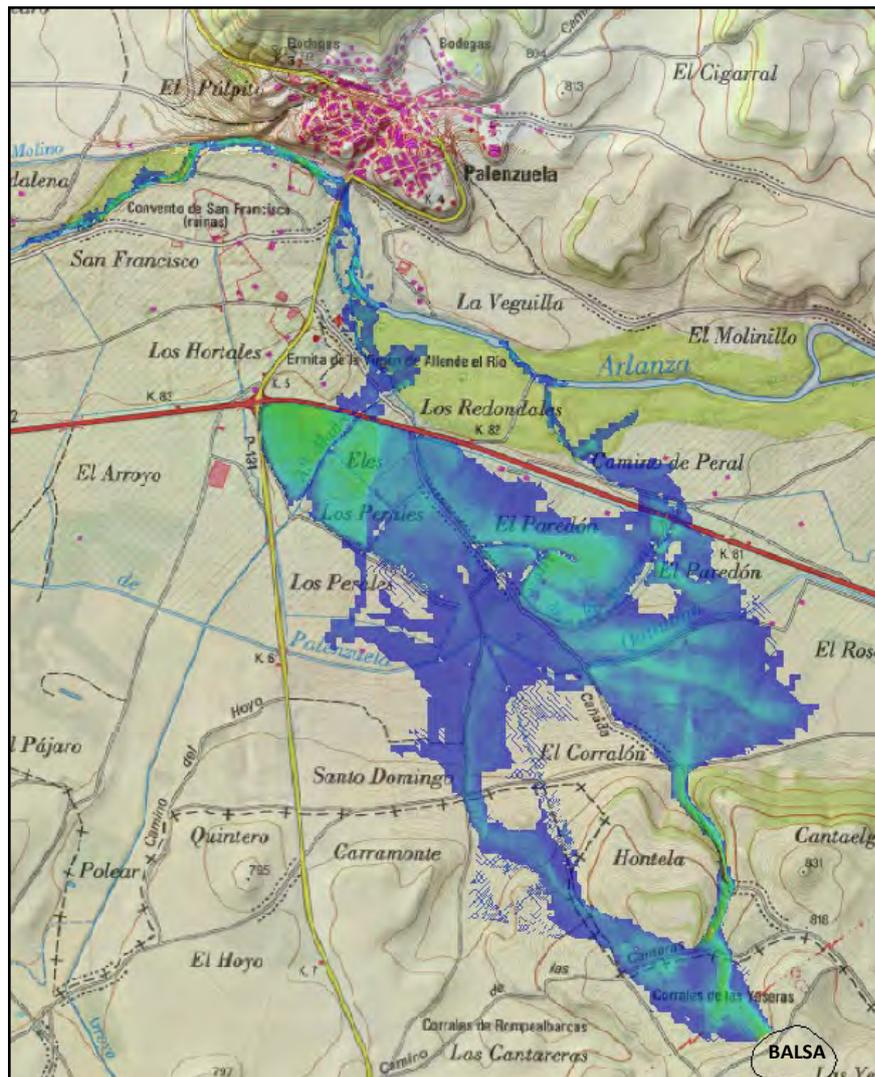
Hidrograma de la rotura. Sección EF. Balsa de Palenzuela.



- ✓ Ancho medio de la brecha: 20,7 metros
- ✓ Tiempo de rotura: 16,7 minutos

- **Resultados del cálculo**

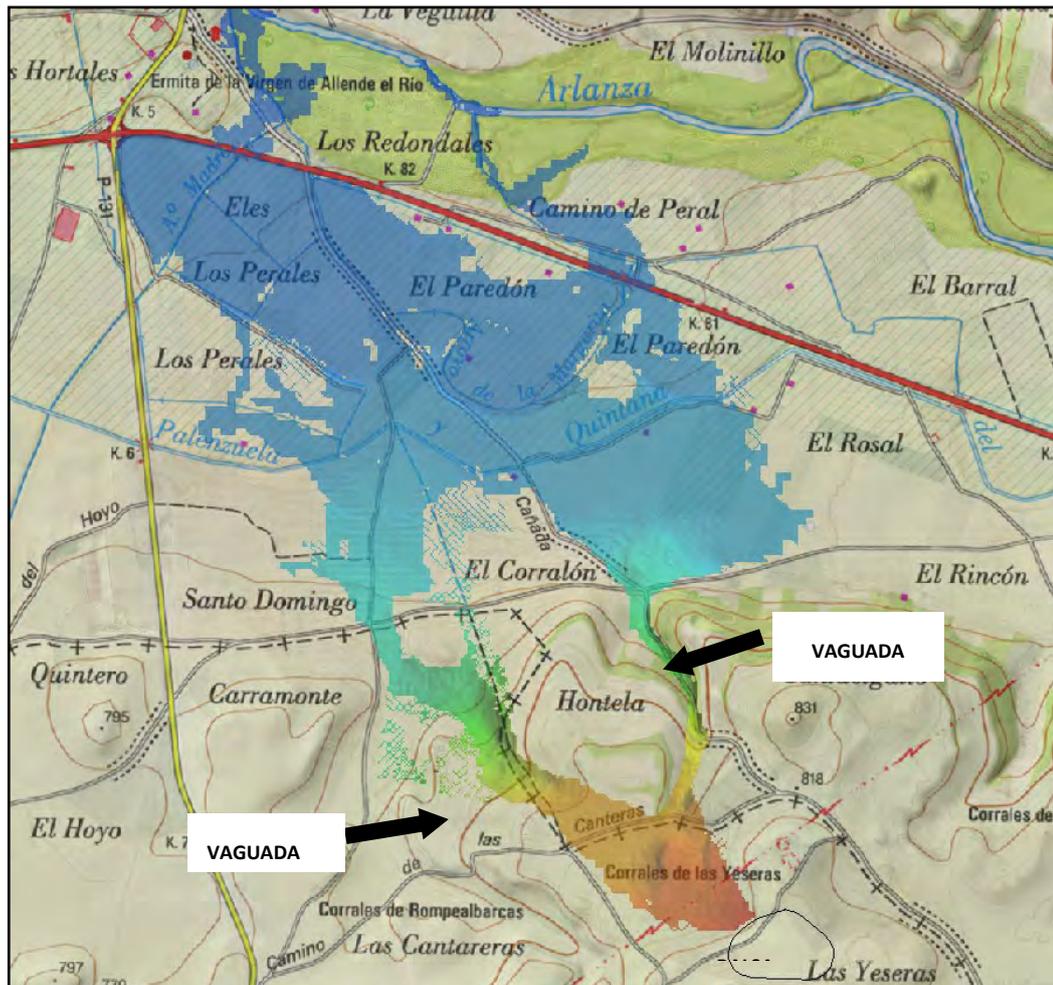
Ante la rotura del dique por la sección EF, el agua seguirá el siguiente recorrido:



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección EF.

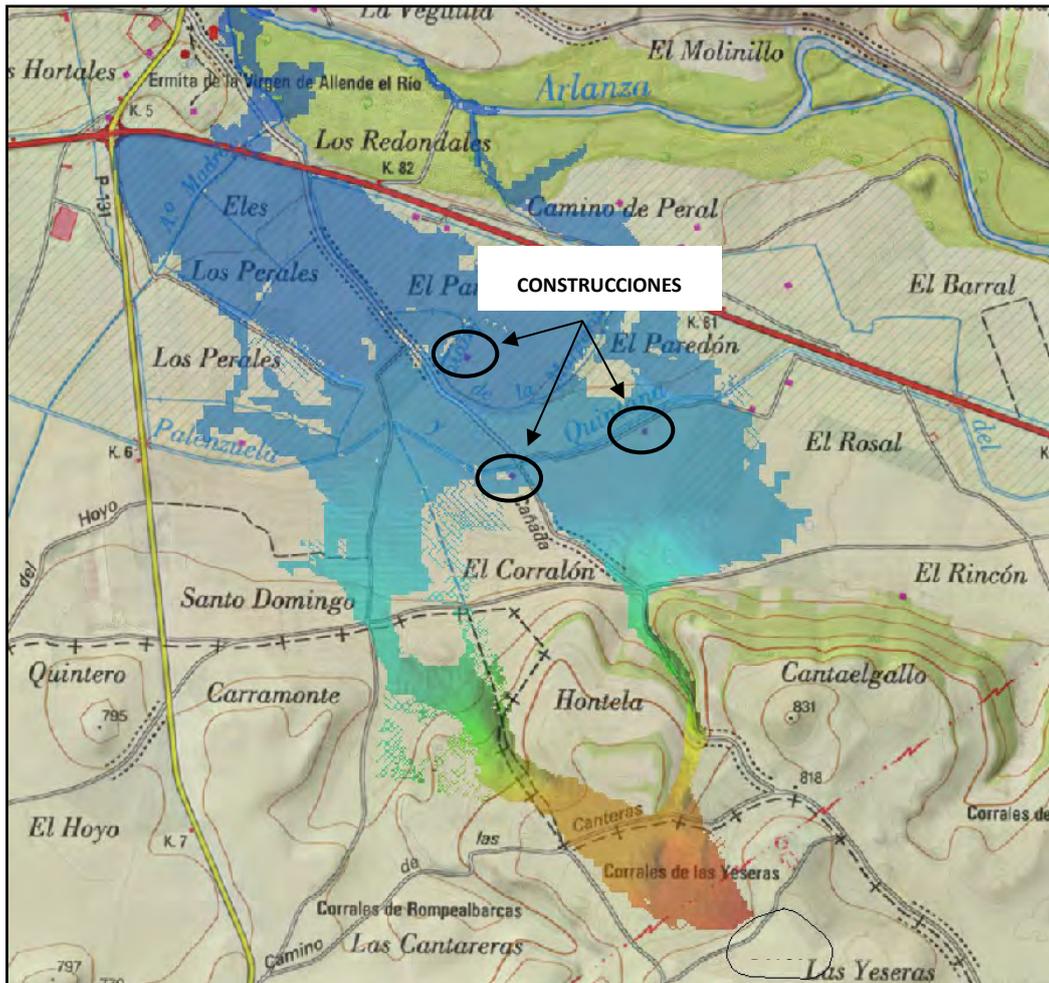


1. Una vez rompa el dique, el agua discurrirá por 2 vaguadas, pasando de la cota 826 m.s.n.m. a la cota 767 m.s.n.m., donde se localiza una zona más llana, tras recorrer 1,2 km y 1,7 km respectivamente.



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección EF.

2. En esta zona, el agua se desplazará a favor de la pendiente, dirección noroeste, inundando principalmente tierras de labor y caminos rurales, hasta llegar a la carretera N-622, al norte, y al cruce de la carretera N-622 y P-131, al oeste.



Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección EF.

En esta zona se localizan de forma salpicada algunas construcciones, todas ellas de carácter rústico, es decir almacenes, invernaderos, en ningún caso viviendas habitadas. En concreto se ven afectadas por el agua un número total de 3, con los siguientes valores de calado y velocidad:

- Valores de calados: 0,478 m, 0,135 m y 0,433 m.
- Valores de velocidad: 0,380 m/s, 0,308 m/s y 0,745 m/s.



3. En cuanto a la carretera nacional N-622, ésta entra en contacto con el agua en una longitud aproximada de 1,7 km. En dicho tramo, tan sólo en 2 zonas concretas el agua afecta a la carretera y supera la vía pasando a la otra margen, a partir de la cual la pendiente natural del terreno hará discurrir el agua hasta verter en el río Arlanza. El río Arlanza discurre, en este tramo, prácticamente paralelo a la carretera a una distancia de ella de 300 m aproximadamente.



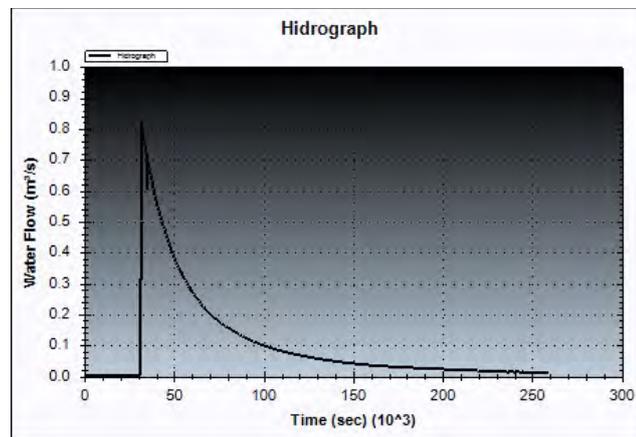
Llanura de inundación de la balsa de Palenzuela cuando rompe por la sección EF.

Los valores de calado y velocidad máximos del agua en los 2 tramos afectados de la carretera son:

- Valores de calados: 0,118 m y 0,165 m.
- Valores de velocidad: 0,475 m/s y 0,444 m/s.

En el resto del tramo de carretera, el agua no supera la carretera quedándose como mínimo a 50 cm de la plataforma de ésta.

4. La carretera autonómica P-131 se ve afectada únicamente en la zona más próxima a la confluencia con la N-622, presentando en dicha zona el agua un calado máximo de 0,367 m y una velocidad de 0,05 m/s. Cabe indicar que el agua no discurre hacia la otra margen de la carretera.
5. Finalmente el agua de la onda de rotura, tal y como se ha indicado anteriormente, desemboca y se encauza en el río Arlanza y lo hace con el siguiente hidrograma:



Hidrograma de la onda de rotura al llegar al río Arlanza. Sección EF. Balsa de Palenzuela.

El caudal punta que lleva de la onda de rotura al río Arlanza, 0,83 m³/s, es bastante inferior a la capacidad del mismo, es decir a su caudal de máxima crecida ordinaria (263 m³/s para un periodo de retorno de 3,5 años, obtenido de la aplicación CAUMAX desarrollada por el CEDEX). Se establece, por tanto, el río Arlanza como límite, aguas abajo, del estudio de clasificación de la balsa.

8.3.1.5. Clasificación de la Balsa Alta

Para el caso de la rotura de la balsa de Palenzuela por la sección CD, la onda de rotura lleva aparejada sólo la pérdida incidental de vidas humanas, dado que no afecta a ninguna vivienda habitada. Así mismo, cualquier de las afecciones que se producirán, tanto a construcciones de carácter rústico como a carreteras, serán no graves, dados los valores de calado y velocidad máximos registrados.

Para el caso de la rotura de la balsa de Palenzuela por la sección EF, la onda de rotura lleva aparejada sólo la pérdida incidental de vidas humanas, dado que no afecta a ninguna vivienda habitada. Así mismo, cualquier de las afecciones que se producirán, tanto a construcciones de carácter rústico como a carreteras, serán no graves, dados los valores de calado y velocidad máximos registrados.



A la vista de los resultados del análisis efectuado se propone como categoría de la Balsa de Palenzuela, atendiendo a los riesgos potenciales que pudieran derivarse de su hipotética rotura o funcionamiento incorrecto, la **CATEGORÍA C**. Es decir, balsa cuya rotura o cuyo funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas.

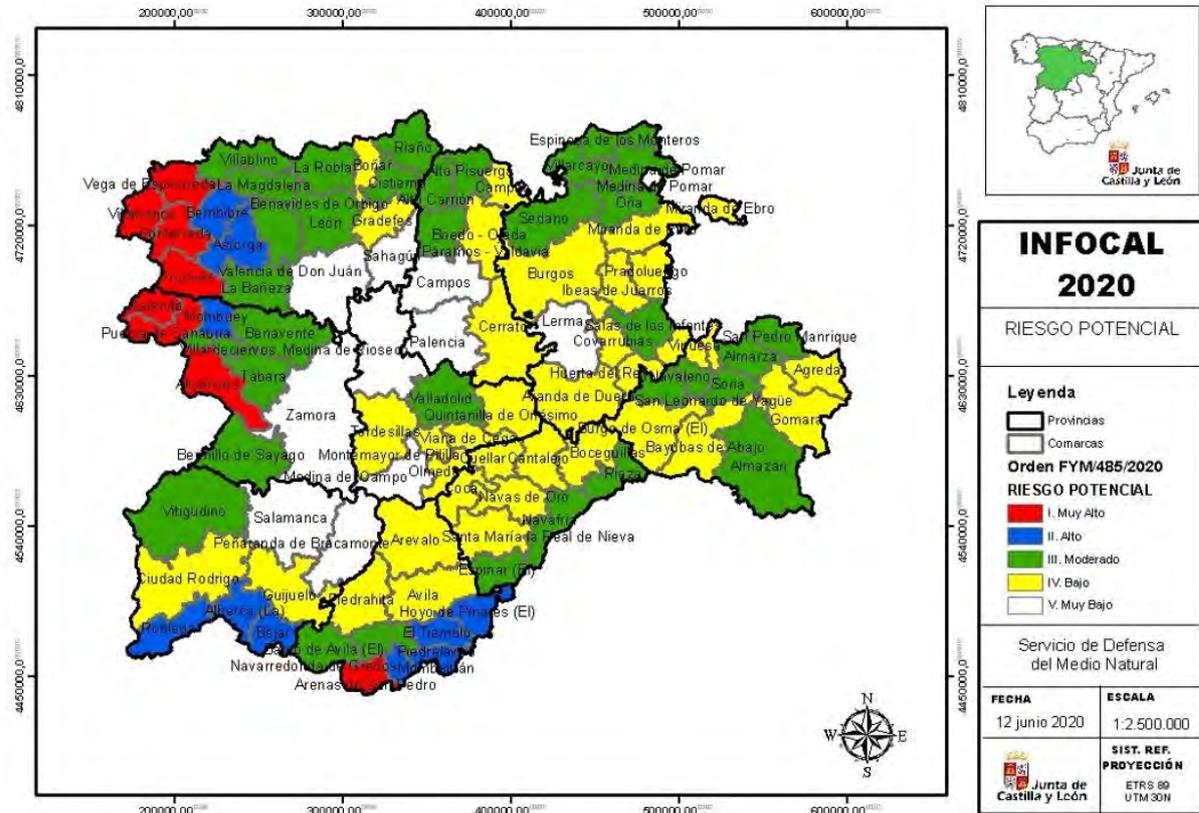
8.3.2. Incendios

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes o negligencias, sobre todo durante la fase de construcción.

El artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, modificado por la Ley 21/2015, de 20 de julio, establece que *“aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios, podrán ser declaradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en colaboración con las comunidades autónomas, establecerá las directrices y criterios para la definición de estas zonas especialmente sensibles al riesgo de incendio”*.

El Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León (INFOCAL) se aprobó por Decreto 274/1999, de 28 de octubre, y tiene como finalidad general la de hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Estas zonas de alto riesgo de incendio quedan declaradas por la Orden FYM/123/2013, de 15 febrero, por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León y pueden ser consultadas en la cartografía GIS de la IDECyL. La Orden MAV/545/2022, de 22 de junio, fija la época de peligro alto de incendios forestales den la Comunidad de Castilla y León.



Riesgo Potencial de incendios forestales. Fuente: INFOCAL. Junta de Castilla y León.

Según los datos señalados en el INFOCAL, la zona se encuentra entre riesgo IV-Bajo; es decir que la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios forestales es bajo.

De todas formas, puesto que la presencia de personal y maquinaria en el entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes o negligencias, principalmente durante la fase de construcción, se incluyen en este EsIA una serie de medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendios. Además, durante la fase de ejecución de las obras se deberán incluir medidas de prevención y extinción de incendios en el Plan de Seguridad de la obra.

8.3.3. Riesgo por vertidos químicos

8.3.3.1. Riesgo derivado de la ejecución del proyecto

En la fase de ejecución de las obras es cuando mayor riesgo de vertidos químicos de forma accidental se produce.



Por un lado, existe el riesgo de vertidos de aceites o fugas de otros líquidos en maquinaria y herramientas, por lo que es necesario un adecuado mantenimiento en un espacio habilitado y de forma periódica. Los mantenimientos y limpieza de los vehículos y maquinaria se realizarán en recintos específicos, como talleres o locales autorizados.

Por otro lado, en este tipo de obras, como más común, se considera el lavado derivado de la limpieza de las cubas de los camiones de transporte de hormigón. Para ello se acotará y se señalizará una zona, lejos de los cauces naturales o masas de agua (para evitar su contaminación), donde se realizará siempre esta limpieza. Una vez finalizada la obra se picará la capa de hormigón formada y se realizará una gestión de este residuo.

En la fase de explotación no se prevén actuaciones que puedan producir accidentes graves de vertidos, ya que el uso de sustancias peligrosas es mínimo, actuaciones de mantenimiento como limpiezas o repintados llevarán asociadas todas las medidas necesarias para minimizar los riesgos por vertidos químicos.

Por todo ello, se considera que el riesgo por vertido químico es muy bajo.

8.3.3.2. Riesgo por proximidad a establecimientos que almacenan sustancias peligrosas y derivado del transporte de sustancias peligrosas

En relación con el almacenamiento y uso de sustancias peligrosas, el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2012/18/UE (Directiva SEVESO III), relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Las actividades a las que aplica la normativa SEVESO en España son, por orden de relevancia: el almacenamiento y distribución de gases e hidrocarburos, la producción, manipulación y almacenamiento de productos químicos y, la fabricación y almacenamiento de abonos, productos fitosanitarios, pesticidas y similares.

La Directiva SEVESO califica a los establecimientos en dos niveles (superior e inferior) en función de la peligrosidad potencial de los mismos. Según la información del geoportal de la Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León la instalación "SEVESO" más próxima, pero situada a más de 25 km, es la comunidad de vecinos "Don Pelayo" de Palencia, por almacenamiento de gases licuados del petróleo, y que está clasificada como de nivel inferior.

En cuanto a los riesgos relacionados con el transporte para mercancías peligrosas, se encuentran en la zona los siguientes tramos de ferrocarril y carretera, categorizados por la Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León:

Atendiendo a los riesgos relacionados con los medios de transporte, se encuentran en la zona los siguientes tramos de ferrocarril y carretera, categorizados por la Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León:

- Ferrocarriles:
 - o Tramo VENTA DE BAÑOS – BURGOS, riesgo Medio. Atraviesa la zona regable.

- Carreteras:
 - o Carretera A-62, tramo A-62/5, Venta de Baños – Burgos, Autovía, riesgo Alto. A menos de 500 m de la zona regable.

En relación a gasoductos, no se encuentra en las proximidades ninguna instalación de este tipo. En relación a los oleoductos en el municipio de Palenzuela discurre el oleoducto Bilbao-Valladolid (tramo Miranda-Valladolid).

Por tanto, analizados los riesgos de industrias, transportes de carreteras, ferrocarril y energía, se puede concluir que el riesgo por vertidos químicos en la zona de proyecto es bajo.

8.4. Vulnerabilidad del proyecto

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores, relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto (tecnológicos), se establece cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado.

8.4.1. Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes

8.4.1.1. Riesgos relacionados con el clima

Asumiendo el riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima se considera que la vulnerabilidad es moderada ya que en la zona de estudio se observan aumentos de los días de duración de las olas de calor, de las temperaturas extremas, la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Pero, estos incrementos estudiados, no tienen magnitud para imposibilitar el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas.

8.4.1.2. Riesgo de inundación fluvial

En ningún caso se prevé que la avenida alcance la balsa de regulación, ni sus instalaciones.

El parque fotovoltaico que abastecerá de energía a la estación de bombeo y al resto de elementos del regadío que necesitan energía eléctrica para funcionar tampoco sería afectado en su trazado por la onda de avenida de la inundación fluvial, ya que se encuentra fuera de estas zonas, no viéndose comprometido el abastecimiento energético.

Por otro lado, la red de tuberías que podría verse afectada en caso de inundación que se instalan se instalarán enterradas bajo el perfil del terreno a una profundidad mínima de 1,00 m, por lo que no se prevén unas consecuencias graves sobre la infraestructura de riego. Y en caso de producirse algún daño en un ramal, se cuenta con varias válvulas de seccionamiento que permitirían aislar los tramos de la traza afectados, asegurando la integridad del resto de la red de tuberías.

Por todo ello se concluye que la vulnerabilidad del proyecto ante una eventual situación de catástrofe derivada del riesgo de inundación fluvial es baja, pues las infraestructuras que serían afectadas en el peor de los casos para un escenario Q500 de avenida del río Arlanza representan una parte de la red de tuberías que se encuentra enterrada, lo que ayuda a conservar su integridad en caso de inundación.

8.4.1.3. Fenómenos sísmicos

El riesgo de que se produzca un terremoto en la ubicación del proyecto es muy bajo, por lo que la vulnerabilidad se considera como muy baja, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida que no prevé efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto.

8.4.2. Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves

8.4.2.1. Rotura de la balsa de regulación

En el caso de rotura de la balsa, se considera una vulnerabilidad baja, pues tras haberse realizado los correspondientes estudios de rotura se concluye que dada la inocuidad del agua vertida y de los valores de calado y velocidad resultantes en caso de rotura del dique de cierre, no se esperan efectos graves sobre el entorno, las personas, las infraestructuras o el medio ambiente, por lo que resulta una propuesta de clasificación de la balsa como tipo C.

8.4.2.2. Riesgo de incendio

La vulnerabilidad es considerada como muy baja, respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinarias o por negligencia de los operadores o del personal de obra. Ya que presenta una baja probabilidad de que se produzca un incendio, al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra, a llevar cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

8.4.2.3. Riesgo por vertidos químicos

Por proximidad a establecimientos que almacenan Sustancias Peligrosas. Ya que se ha comprobado que no existen establecimientos que almacenan sustancias peligrosas dentro de la zona de actuación del proyecto ni en su entorno cercano, se valora la vulnerabilidad del proyecto como muy baja.

Derivado del transporte de sustancias peligrosas. Habiéndose identificado dos vías de comunicación que son empleadas para el transporte de sustancias peligrosas dentro de la zona de actuación, se ha concluido que no existen afecciones por la ejecución de las obras del proyecto por lo que se decide valorar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo derivado del transporte de sustancias peligrosas como muy baja.

8.5. Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados

Tomando como base el análisis realizado en el apartado anterior, en el que se determina la vulnerabilidad del proyecto frente a los diferentes riesgos, se establecen las medidas de adaptación frente a los riesgos identificados.

8.5.1. Peligros relacionados con el clima

Tras el estudio de los puntos considerados para los peligros relacionados con el clima, tomando como referencia la tabla de Clasificación de los peligros crónicos y agudos relacionados con el clima del Reglamento Delegado Clima 4/6/2021, se concluye que las proyecciones de los escenarios en la ubicación del proyecto presentan una tendencia al alza de las temperaturas extremas entre 1,9 y 4,6oC y un incremento de las temperaturas máximas que se pueden alcanzar en época estival con subidas entre 1,8 y 5,1 oC, todo ello unido a la variación en el régimen de las precipitaciones que augura un incremento acusado de las olas de calor entre 4,7 y los 14,2 días y un aumento del número de días con precipitaciones inferiores a 1 mm.

Relacionando estos datos con los cultivos, estos datos se correlacionan con el aumento de la evapotranspiración identificada en el análisis, lo que generará inevitablemente mayores pérdidas de agua de los cultivos aumentando la necesidad de aportar más agua de riego.

La propia modernización del regadío del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente supone en sí mismo una medida para adaptarse al riesgo identificado. Ya que supone un ahorro de agua y una mejora en la eficiencia de las aplicaciones de riego, el proyecto asociado a este EsIA supone una herramienta que contrarresta el posible incremento de la evapotranspiración de los cultivos y permite hacer frente a la reducción en la disponibilidad de agua de lluvia, gracias a la implantación de sistemas de riego en parcela con consumos optimizados y con la capacidad de incorporar las nuevas tecnologías en la estrategia de la eficiencia de los regadíos. Por ello, el proyecto de modernización garantiza la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía.

8.5.2. Riesgo de incendios

La vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios se ha clasificado como muy baja, pero en caso de que se produjese uno se aplicará el Plan de Defensa Contra Incendios de Castilla y León, las medida para la prevención de incendios y aquellas medidas, equipos y protocolos de actuación deberán ser recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra en la fase de ejecución supervisado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Algunas de las medidas recogidas en dicho Plan de Seguridad y Salud en materia de prevención de incendios en las obras son las siguientes:

- Se dispondrá de los correspondientes equipos de extinción (extintores) de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir según la maquinaria o la ubicación de las obras: extintores de polvo químico o dióxido de carbono.

- No se recurrirá al fuego para eliminar maleza - Prohibición de realizar hogueras y fogatas, la quema de residuos, madera y cartón
- Señales identificativas de peligro, fuego, o elemento a altas temperatura
- Prohibición de fumar o acercar fuego a sustancias inflamables
- Extremar las precauciones al emplear herramientas que puedan producir deflagraciones o chispazo eléctrico, tales como equipos de soldadura o maquinaria para desbroces
- Prohibición de que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio. Bajo estas premisas se consigue reducir en gran medida el riesgo de que se origine un incendio relacionado con las actuaciones del proyecto y sus obras.

8.5.3. Capacidad de adaptación al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y del resto de usos de la cuenca

En el apartado 7.1.3.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua, se ha analizado el impacto de ejecución y puesta en marcha del proyecto sobre la capacidad de adaptación frente al cambio climático a través de la reducción de las extracciones de agua y de los flujos de retorno de riego. Por lo que la explotación de las nuevas infraestructuras de riego repercutirá positivamente en la conservación de los ecosistemas acuáticos presentes en las masas que se relacionan con la actividad de regadío, ya que mejora la calidad de sus aguas gracias a que con la modernización del regadío se contribuye a la reducción de la contaminación difusa de origen agrario.

Por otro lado, en el apartado 7.1.3.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático, se aporta la contribución de la explotación del proyecto en cuanto a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de las emisiones de CO₂ equivalente debido a que la energía eléctrica necesaria para las infraestructuras de riego se producirá íntegramente mediante una planta solar fotovoltaica, por lo que se confirma el efecto mitigador y positivo de este impacto durante la fase de explotación, dado que se reducirá la huella de carbono, y se conseguirá un sistema 100% eficiente en lo que respecta a la conservación y optimización del uso de los recursos hídricos.

9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

La propuesta de medidas ambientales o también llamadas medidas protectoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en la ejecución de las obras, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como su integración ambiental.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción y funcionamiento, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones. Una buena medida preventiva es aquella que es capaz de evitar varios impactos a la vez. Es por ello, que hay que fomentar este tipo de medidas en el proyecto objeto de estudio.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos.

Las medidas preventivas y correctoras, se efectúan sobre el mismo factor impactado. Por el contrario, las medidas compensatorias se emplean, como último recurso, para en caso de no poder evitar o corregir la afección de una acción sobre un determinado factor, mejorar o potenciar otro elemento del medio. Las medidas compensatorias nunca podrán sustituir a las preventivas y correctoras, son siempre medidas adicionales.

Para la propuesta de medidas, tanto preventivas como correctoras, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

- Detección de los problemas ambientales derivados de la ejecución del proyecto.
- Consideración de la necesidad y viabilidad de la actuación integradora.
- Propuesta de medidas para la solución del problema detectado.

Las medidas de mayor importancia son las de tipo preventivo pues evitan la ocurrencia del impacto o reduce su probabilidad de aparición. Si no es posible evitar el impacto o no al 100%, será necesario aplicar medidas correctoras sobre aquellos de gran importancia.

Con las medidas propuestas se pretende mantener y evitar la afección a la vegetación y la estructura del paisaje agrario, prestando especial atención a los linderos mejor conservados, arroyos, laderas, vegetación de ribera y aquellas zonas con vegetación de alto valor natural.

Se han clasificado las medidas en función de las actuaciones que producen afección. De esta manera se identificarán e incorporarán mejor al cronograma durante la ejecución de las obras.

9.1. Medidas para la divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

9.1.1. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.1.1.1. Programa de formación de buenas prácticas agrícolas

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 ejecución 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.

El programa formativo que se aplicará incluye un curso general y tres cursos específicos:

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 principio “Do Not Significant Harm” o DNSH por sus siglas en inglés, 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 las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar (MAPA-CSIC2022. Directrices científico-técnicas para la aplicación del principio de “no causar un daño significativo al medio ambiente” en el Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (C311 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia).

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: establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

Se impartirá un curso denominado “Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas” que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización del contenido de humedad del suelo mediante sensores.

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son los siguientes:

1. Conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.
2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

Curso específico: establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego

Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son los siguientes:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.
3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las

- infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.
4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
 5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos, sin embargo, por las características del proyecto solo son de aplicación dos de ellos. Se trata de aquellos orientados a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente. Son los siguientes cursos:

- i. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
- ii. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.

Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

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 con los siguientes 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

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

9.2. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

9.2.1. Fase de ejecución

Medidas preventivas

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 están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

9.2.1.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión

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.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará 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.

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.

9.2.1.2. Prevención de las emisiones de gases generados por la maquinaria

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.
- 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.

9.2.1.3. Prevención de emisiones de ruido y vibraciones

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

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

9.3. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

9.3.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.3.1.1. Autorización de obras en dominio público hidráulico y zonas de policía

Atendiendo al apartado 1 del artículo 78 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, para poder llevar a cabo una actuación que afecte con carácter permanente o temporal a una masa de agua, arroyo o sobre la zona de policía de un cauce público, se deberá solicitar el permiso de actuación y la obtención de la autorización de esta, por parte del Organismo de cuenca, siendo en este caso, la Confederación Hidrográfica del Duero.

Las obras proyectadas que afecten a cauces públicos (zona de policía y/o dominio público hidráulico) se ejecutarán conforme a las prescripciones establecidas en la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero.

En general, se respetarán las servidumbres legales, especialmente el uso público (5 m en el margen) establecidas en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

9.3.1.2. Estudio de los flujos de retorno de riego (frr)

Previo al inicio de las obras, se deberá elaborar un estudio exhaustivo sobre los flujos de retornos de riego (FRR) de la zona de regadío, que se pretende modernizar. Tiene por objeto recabar la información necesaria que permita diseñar la infraestructura y metodología de seguimiento de la calidad química de las masas de agua superficial y subterránea que se han identificado en el inventario ambiental como receptoras de dichos retornos.

A partir del análisis de la orografía del terreno y de la red de desagües, se propondrán las ubicaciones preferentes para instalar los puntos de seguimiento del estado químico y de medición del caudal de las masas de agua afectadas al objeto de conocer la evolución en el tiempo de la presión ejercida por la contaminación difusa de origen agrario a la que se ve sometida y desarrollar las medidas que permitan reducirla.

El alcance del estudio, su duración y las especificaciones técnicas se detallan en el Plan de Vigilancia Ambiental de este documento, así como su correspondiente partida en el presupuesto de las medidas.

9.3.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.3.2.1. Ubicación de las instalaciones auxiliares

Las instalaciones auxiliares de obra (parques de maquinaria, zonas de acopios de materiales, casetas de obra, zonas de almacenamiento de residuos, etc.) se ubicarán en lugares donde no haya riesgo de vertidos, directos o indirectos; por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas.

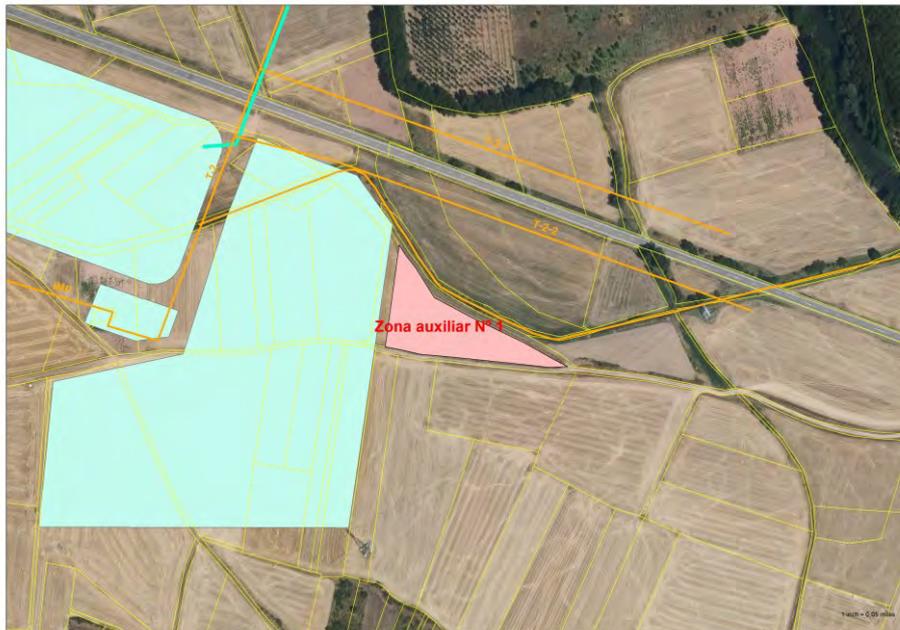
Se evitará la colocación de estas instalaciones auxiliares en las proximidades del río Arlanza, así como de los arroyos del entorno del proyecto, y en todo caso no ocuparán espacios pertenecientes al Dominio Público Hidráulico y a zonas de servidumbre de cauces evitándose, además, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad, para lo cual se dispondrán de los elementos que eviten cualquier tipo de infiltración en el terreno que pueda alcanzar una masa de agua.

Las zonas de acopios además deben asentarse en lugares de fácil acceso a los caminos auxiliares de las obras, en zonas ocupadas preferentemente por cultivos herbáceos, minimizando de esta manera la agresión sobre zonas de mayor interés ecológico y alejadas de los cursos fluviales.

A continuación, se identifican las dos ubicaciones definidas para las zonas auxiliares y parques de maquinaria. Las zonas auxiliares seleccionadas se definen en color verde continuo, junto a caminos a las que se accede por caminos de concentración parcelaria y que dan acceso a la carretera principal que atraviesa la zona.

Zona auxiliar nº 1

La zona auxiliar y parque de maquinaria se localiza en una parcela próxima a la futura planta solar fotovoltaica, la balsa de espera y la estación de bombeo, esta zona está a más de 400 metros del río Arlanza y a más de 140 m del arroyo Valdefuentes. Su ubicación responde a una situación donde se pretende realizar el parque solar fotovoltaico, la balsa de espera y la estación de bombeo, en un sector eminentemente llano, ocupado por tierras de cultivo y separado del río Arlanza por la carretera nacional y la cual no presenta gran interés ecológico y está fuera de la Red Natura 2000 y de hábitats de interés comunitario.



Zona auxiliar nº 2

La zona auxiliar y parque de maquinaria se localiza junto al camino de concentración parcelaria que da acceso a la balsa de acumulación de agua y es una parcela de uso agrícola. Su ubicación responde a una situación donde se pretende realizar la balsa de acumulación de agua, es un sector con una ligera pendiente hacia el norte, alejado de cursos de agua y ocupado actualmente por tierras de cultivo.



9.3.2.2. Control de vertidos

Durante la fase de ejecución de las obras se deberá realizar un control riguroso de la posible contaminación del sistema hídrico/suelo por vertidos accidentales de sustancias contaminantes como consecuencia de la actividad de la maquinaria (pérdidas de lubricantes y/o combustibles), del almacenamiento de diversas sustancias en las zonas de almacén o parques de maquinaria (aceites, pinturas, disolventes) o de su utilización en las obras. Para evitar este tipo de vertidos, es fundamental una gestión adecuada de estos materiales potencialmente peligrosos, tanto en su transporte como en su almacenamiento y llevar un correcto mantenimiento de la maquinaria y los vehículos de obra.

9.3.2.3. Prevención de arrastre de materiales

El material extraído en las excavaciones se situará alejado de la zona de policía de cursos de agua o de la red de desagüe superficial que desemboca en los arroyos de la zona para evitar que sea arrastrado hacia los cauces, enturbiando así las aguas superficiales.

Medidas correctoras

9.3.2.4. Control de afección por cruce entre cauces y las infraestructuras del proyecto.

Para evitar que se produzca pérdida de la calidad de las aguas por incremento de la turbidez durante la sustitución de la compuerta y la instalación de la reja de desbaste, y/o en los cruces de cauces por la tubería de abastecimiento y/o la red de riego, los trabajos proyectados se realizarán preferiblemente en periodo de estiaje. Si se considerase necesario se instalarán barreras de retención de sedimentos y/o ataguías, lo cual se valorará en función de los caudales circulantes por los cauces objeto de actuación en el momento de ejecución de las obras.

Para la ejecución de los cruces y desagües de tuberías con los arroyos ubicados dentro de las zonas de actuación, se ejecutarán aplicando las siguientes directrices:

- Se mantendrá la cota actual tanto de los cauces y sus márgenes, así como de sus secciones.
- Los materiales que se extraigan deberán ser extendidos o retirados, no estando permitido formar motas.
- Cuando se concluyan las actuaciones se reestablecerán las condiciones iniciales tanto del cauce como de su entorno, y se respetará la vegetación, no obstaculizando el paso del agua.
- Los cruces de tubería bajo los distintos cauces se realizarán a cielo abierto, a una profundidad mínima de 1,00 m por debajo del lecho del cauce, instalando

una losa de hormigón armado sobre la generatriz superior del tubo para evitar su rotura durante las tareas de limpiezas de los cauces.

En todo caso, se atenderá a lo que establezca el Organismo de cuenca (Confederación Hidrográfica del Duero), dado que tal y como se expone en el apartado 1 del artículo 78 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, para poder llevar a cabo una actuación que afecte con carácter permanente o temporal una masa de agua, arroyo o sobre la zona de policía de un cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico (DPH), se deberá solicitar el correspondiente permiso de actuación y obtener la autorización administrativa del organismo de cuenca siendo en este caso, la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD). Se respetarán los márgenes y las servidumbres legales y, en particular, las servidumbres de uso público de 5 m en cada margen establecida en los artículos 6 y 7 del Reglamento del DPH.

9.3.3. Fase de explotación

Medidas preventivas

9.3.3.1. Programa automatizado de riego mediante balance de agua en el suelo

Se realizará una programación de gestión de los riegos automáticos de tal forma que sean aplicados en el momento y volumen ajustados a las necesidades, favoreciendo el ahorro y la eficiencia en las aplicaciones de riego sin que suponga un detrimento para los rendimientos productivos.

La implementación de esta metodología descansa en tres pilares:

- Formación al personal y regantes de la comunidad de regantes.
- Integración de mapas temáticos de los suelos de la comunidad de regantes.
- Desarrollo y aplicación de un programa informático para la asesoría sobre el riego.

Se implementará en toda la zona de riego un sistema de programación de los riegos basado en la determinación del balance de agua en el suelo cultivado empleando técnicas de teledetección, el concepto de evapotranspiración y el coeficiente de cultivo (Kc).

La metodología aplicada se basa en calcular a un futuro cercano de 7 días la cantidad y el momento de aplicación del riego a través del balance de agua, al objeto de mantener el nivel de agua en el suelo (NAS) a base de reponer las pérdidas por evapotranspiración de referencia (ET_o) acumulada desde el momento de aplicación del último riego.

Resumiendo, el proceso de cálculo, en la programación automática se establece el momento de aplicación de un riego cuando el nivel de agua en el suelo obtenido de la ecuación de balance de entradas y salidas de agua es inferior a la dosis de riego neta

multiplicada por un margen de riego, lo que impide que se supere la capacidad de campo del suelo y se produzcan pérdidas por percolación y escorrentía.

Todos los parámetros de la ecuación de balance son dependientes del tipo de suelo, del clima característico de la zona y del tipo de cultivo que se implante en cada parcela.

Se establece la programación del riego aplicando la siguiente ecuación de balance de agua:

$$\text{NAST} = \text{NAST-1} + \text{RE} + \text{PE} - \text{ET}$$

Donde:

- NAST: Nivel de agua en el suelo para el día t.
- NAST-1: Nivel de agua en el suelo del día anterior.
- RE: Riego efectivo.
- PE: Precipitación efectiva.
- ET: Evapotranspiración.

La aplicación de esta ecuación se realiza con una revisión diaria para poder afinar el cálculo de las necesidades hídricas. Una vez obtenido el balance hídrico más preciso y a 48 horas de su aplicación, se transforma el volumen de riego asignado a tiempo de riego efectivo para hacer la programación automática de los equipos de telecontrol. Esto es posible debido a que se conoce, gracias al propio telecontrol, el caudal real de cada una de unidades de riego gestionadas a nivel de CRR.

En resumen, el cálculo de balance hídrico se estima por unidad de riego, pero es necesario hacer un encaje dentro del propio sistema de riego, disponibilidad de agua, capacidad de la red para proporcionar el riego en su momento, condicionantes técnicos de la red de riego etc. La aplicación de estas técnicas agronómicas viene en muchos casos muy condicionadas, pero el diseño que se ha desarrollado garantiza la combinación de todos los escenarios: que se cumplan los condicionantes administrativos, los físicos y los agronómicos.

Para poder determinar el momento del riego y su cantidad en base a las extracciones debidas a la evapotranspiración, se emplean ecuaciones estimativas que permiten calcular la ETo a un futuro de 7 días, a partir de los datos de predicción diarios incorporados de AEMET, aplicando todas las variables necesarias, como velocidad de viento, temperatura, precipitación, etc.

Las ecuaciones empleadas en el sistema de predicción son las que se recogen en el Estudio de la F.A.O. de Riego y Drenaje N.º 56, *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, apartado 4. Determinación de la ETo. Procedimiento de cálculo en caso de datos faltantes.*

Para completar la base del sistema, es necesario conocer el valor de la evapotranspiración de los cultivos (ET_c), obtenida a partir de la evapotranspiración de referencia (ET_o) multiplicada por el coeficiente de cultivo (K_c):

$$ET_c = ET_o * K_c$$

La ET_c representa las extracciones de agua por vía evaporativa para cada tipo de cultivo. Estas extracciones o pérdidas son aquellas que han de ser repuestas a través de los riegos para mantener equilibrado el balance aportaciones-extracciones de agua en el suelo dentro de unos límites definidos como la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente, punto superior e inferior del volumen de agua en el suelo respectivamente, que asegura la disponibilidad del agua para las plantas.

El coeficiente del cultivo (K_c) es un factor que incluye los efectos propios del cultivo sobre la ET, como puede ser el área foliar, la altura, el porcentaje de suelo cubierto o la evaporación que ocurre en el suelo.

A medida que el cultivo se va desarrollando, el coeficiente de cultivo K_c también varía, pudiendo determinarse la curva generalizada del K_c definida por tres coeficientes parciales K_c inicial, K_c medio y K_c final, así como por el número de días que transcurren entre cada etapa.

En los estados iniciales de aplicación del método de programación del riego automático se tomaban como referencia los valores de K_c propuestos por la FAO.

En la actualidad desde la gestión de riegos se realiza un ajuste del K_c a través de la aplicación de la teledetección a nivel local a través de los valores del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada o NDVI, lo que permite establecer un modelo de cálculo de la ET particularizado y más próximo a la realidad de la zona. En los momentos de saturación de los índices por teledetección, se emplea un método combinado de NDVI simplificado y el modelo desarrollado por el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) de SAVI MINARET, que presenta ligeras variaciones respecto del modelo anterior, teniendo en cuenta además los términos de estrés hídrico del cultivo (K_s) y coeficiente de evaporación del suelo (K_e). En este modelo el coeficiente de cultivo se genera a partir de los índices SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) obtenidos de las imágenes de satélite de la campaña (Mateos et al., 2013).

Con todos los datos edafológicos, climáticos y de los cultivos que se han definido, se aplica la ecuación de balance de agua obteniéndose el momento en el que es necesario aplicar un riego para mantener el nivel de agua en el suelo con un consumo eficiente y optimizado.

Los detalles técnicos de la programación automática de los riegos y las ecuaciones que determinan el balance de agua en el suelo y la previsión futura de las necesidades, se detallarán en el proyecto de ejecución en un anejo de Control de la humedad suelo, calidad del agua y retornos de riego del proyecto.

9.3.3.2. Aplicación de una tarificación binómica al consumo de agua de riego

Para complementar las mejoras que se obtienen con la propia modernización, la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene el compromiso de aplicar a sus comuneros una tarificación binómica en el consumo de agua de riego.

Esta medida se basa en establecer los costes de consumo de agua de riego en base a dos términos, uno fijo y uno variable. El término fijo de la tarifa se establece de forma directa en base a la superficie de riego de cada explotación, dependiendo únicamente de las dimensiones de dicha explotación. El término variable será dependiente del volumen total de agua que se consume por cada explotación durante campaña de riego, por lo que el valor de la parte variable será mayor cuanto mayor sea el volumen consumido en la explotación.

La implantación de esta tarificación obligará a desarrollar un proceso de aprendizaje frente a la optimización del agua de riego, fomentando la búsqueda e implantación de mejoras en los sistemas de riego que los hagan cada vez más eficientes y permitan en el futuro hacer frente a las sequías cada vez más frecuentes y que son consecuencia del cambio climático.

9.3.3.3. Programa de seguimiento de los flujos de retorno de riego (FRR)

Los flujos de retorno de riego (FRR) generan contaminación difusa de origen agrario por la movilización hacia las masas de agua tanto superficiales como subterráneas de nitrógeno y fósforo, principalmente.

Con la puesta en marcha de las infraestructuras ejecutadas en el proyecto se realizará un estudio de seguimiento de la calidad de los FRR en la masa de agua superficial 30400243, y en la masa de agua subterránea 400020 a través de la instalación de puntos de control para la medición de diferentes sustancias (nitratos, fósforo, salinidad, plaguicidas, etc.).

En relación a los puntos de control de la calidad y piezometría de las masas de agua subterráneas señalar que la Confederación Hidrográfica del Duero tiene repartidos varios puntos de monitorización del nivel piezométrico así como de la calidad de las aguas subterráneas, pero según la cartografía GIS disponible en la web de la CHD, hay una estación de seguimiento de aguas subterráneas, que está dentro de la zona regable, la ubicación de la estación de seguimiento cualitativo de las masas subterráneas, es la estación PA.PALENZUELA (2900843), que se considera que sus resultados pueden ser representativos de la influencia de la actividad agrícola de regadío de la Zona Regable de Palenzuela y Quintana del Puente por localizarse dentro del límite de la misma y afectar a la masa de agua subterránea DU-400020 Aluviales del Pisuerga-Arlanzón.

Al existir un punto de monitorización dentro de la Zona Regable de Palenzuela y Quintana del Puente, no se ha considerado necesario la ejecución de una serie de sondeos para conformar la red de control y seguimiento de la calidad de los flujos de retorno de riego asociados a la superficie objeto de modernización, para poder recabar información representativa acerca de las repercusiones que supone la modernización del sistema de

riego sobre la mejora del estado de dichos retornos, y por consiguiente, del estado de las masas subterráneas.

Los criterios para determinación de la ubicación y el número de los puntos de control han tenido en cuenta que la mayor parte de la superficie de la ZR de Palenzuela y Quintana del Puente se localiza sobre una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos denominada Zona Vulnerable (5000035) Páramos de Esgueva (ZV-PE) que afecta al municipio de Palenzuela en el ámbito del proyecto, esta característica también condicionará las frecuencias en los muestreos para cada parámetro.

Por lo tanto, se establecen 5 puntos mixtos para formar parte del sistema de control y seguimiento, tanto de la calidad como del nivel piezométrico de las masas superficiales y subterráneas.

Para el control de la calidad química de estos retornos de riego en aguas subterráneas se deben medir los siguientes parámetros: conductividad eléctrica (CE), nitrato (NO₃), nitrito (NO₂), amonio (NH₄), fósforo (PO₄), plaguicidas y componentes mayoritarios.

La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida in situ de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas.

Parte de la zona regable y por lo tanto el acuífero se encuentra localizado en una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos, se aplica las siguientes frecuencias en los muestreos para cada parámetro, tal y como se recoge en la descripción de la Directriz 2 del CSIC para masas de agua subterráneas de tipo "aluvial" y vulnerabilidad alta:

| Parámetros y frecuencias de muestreo | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|
| CE | NO ₃ | NO ₂ | NH ₄ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes |
| Mensual | Trimestral | | | Anual/Semestral | | |

Propuesta de frecuencia de muestreo en aguas subterráneas.

El coste de la red de control y seguimiento de la calidad y piezometría de la masa subterránea se compone de las partidas que se abarcan la ejecución de los propios sondeos y su equipamiento, y los costes derivados del programa de muestreo y análisis para caracterizar la calidad del agua que se llevarán a cabo en la fase de explotación del proyecto.

El coste de la ejecución del estudio hidrogeológico y de los sondeos se encuentra recogido dentro del subcapítulo correspondiente en el presupuesto de ejecución material del proyecto para la fase de obras del mismo.

En el caso de los costes derivados de la toma de muestras y el posterior análisis en laboratorio, se repercuten sobre la fase de explotación, por lo que deberán ser asumidos por la CRR del del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente a lo largo del desarrollo de los 5 años de seguimiento de la calidad de los retornos a través de la red ejecutada.

En relación a los puntos de control de la calidad y piezometría de las masas de agua superficiales señalar que, acudiendo a la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Duero, se ha podido comprobar que no existen estaciones cercanas de la red SAICA (Sistema Automático de Información de la Calidad de las Aguas), dado que la más próxima se encuentra aguas abajo de la zona regable en el municipio de Magaz de Pisuerga (324000015 Soto de Cerrato), y por lo tanto lejos de los sectores de riego a modernizar.

Como punto representativo para el apoyo en el control, destacar la existencia de una estación de aforo que pertenece a la red SAIH-ROEA de dicho Organismo de cuenca, que permite el seguimiento de los caudales de las aguas superficiales objeto de estudio y que se encuentra ubicada en las inmediaciones de la población de Peral del Arlanza, justo antes de la zona regable y de la toma desde el río Arlanza (coordenadas UTM Huso 30 X=410714; Y=4659096) y otra estación de medición en Torquemada (coordenadas UTM Huso 30 X=397353; Y=4659927), después de la zona regable.

Consta dentro de la red de seguimiento de la CHD como puntos en los que se registran de forma continua el caudal circulante mediante sondas y limnógrafos, siendo publicados a través del portal del propio Organismo de cuenca (<https://www.saihduero.es>). Esta red permite disponer de la información hidrológica en tiempo real, proporcionando la información relativa a los niveles y caudales circulantes.

Como punto de referencia para el control de muestras también destacar la estación de monitorización superficial denominada, "Arlanza 7" con código europeo ES020ESPF004300588 y ubicada sobre la masa superficial 30400159 Río Arlanza 6 cerca de la localidad de Quintana del Puente. Las estaciones de seguimiento de las aguas superficiales son el conjunto de puntos de muestreo utilizados por la CHD para la evaluación del estado de una masa de agua, entre otros programas de seguimiento establecidos en este punto se encuentra el control de nitratos realizado en 2021.

Dada la hidrografía de la zona, con una cuenca muy amplia que aporta aguas procedentes de otras zonas de riego diferentes a los sectores de riego a modernizar y afecciones distintas al regadío, se plantea una red de seguimiento complementaria a la red subterránea que permita un seguimiento de la contaminación difusa producida a nivel global en el río Arlanza

Teniendo en cuenta el seguimiento de estas masas que ya se realiza desde la CHD, para establecer los puntos de la red de control y seguimiento de la calidad de los retornos superficiales, se ha propuesto ubicar

Adicionalmente, para la caracterización de los retornos dentro de la superficie objeto del proyecto se propone instalar 4 nuevos puntos de medición de caudales y para la toma de muestras de agua en el arroyo Madre (código 1800415) que atraviesa parte de la superficie a modernizar. En esta masa se instalará al menos un equipo tipo radar para la medición de caudales en la desembocadura del arroyo.

Por lo tanto, la red de control y seguimiento de la calidad de los retornos superficiales se compone en total de 4 puntos, uno de ellos a la entrada a la balsa de espera, otro punto será en la zona oeste de la zona regable, en un desagüe que vierte directamente al río Arlanza y dos de ellos se constituirán sobre el arroyo Madre.

Además dentro de la zona regable hay una estación de seguimiento químico de la CHD (PA.PALENZUELA; UTM X 404551; UTM Y 4660909), que forma parte de la red de control del estado químico de las aguas subterráneas

En la desembocadura del arroyo Madre como punto representativo de control de los posibles retornos por agua de riego en la superficie a modernizar de la ZR, se instalará una estación de aforo, que permita determinar el caudal circulante. Para la medición se especifican las siguientes prescripciones técnicas de referencia que ha de cumplir el sistema con tecnología radar: medidor de velocidad radar, medidor de nivel radar, soporte integrado para instalación en puente y cableados hasta el armario de registro. Para el seguimiento de la calidad del agua, se plantea llevar a cabo un muestreo manual en los cuatro puntos definidos para la red de control, trasladando las mismas a un laboratorio para su análisis.

Se establece un programa de muestreo y análisis diferenciado según el periodo del año en el que se lleve a cabo, dentro o fuera de los meses que abarca la campaña de riego (desde abril a septiembre), siendo de aplicación en este segundo caso un muestreo menos frecuente pudiéndose ampliar los períodos entre las analíticas.

En ambas situaciones, mediante muestreo manual se aplicará las mismas frecuencias en los cuatro puntos de muestreo que se recogen en las siguientes tablas, sirviendo como indicadores de la calidad de las aguas superficiales los parámetros: conductividad eléctrica, nitratos, fosfato, plaguicidas y componentes mayoritarios:

| Parámetros y frecuencias de muestreo – Campaña de riego | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| CE | NO₃ | PO₄ | Plaguicidas | Componentes |
| Semanal | | Mensual | Semanal | Semestral |

Propuesta de muestreos en aguas superficiales en fase de explotación durante la campaña de riego

| Parámetros y frecuencias de muestreo – Fuera campaña de riego | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|
| CE | NO₃ | PO₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios |
| Mensual | | Bimensual | Mensual | Semestral |

Propuesta de muestreos en aguas superficiales en fase de explotación fuera de la campaña de riego

Los detalles técnicos relativos al control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego, se detallarán en un anejo en el proyecto de ejecución de Control de la humedad suelo, calidad del agua y retornos de riego del proyecto.

Con objeto de minimizar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas como consecuencia del aporte de fertilizantes y fitosanitarios durante la fase de explotación, la Comunidad de Regantes asumirá y cumplirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad de Castilla y León, aprobado por Decreto 5/2020, de 25 de junio.

Con las acciones formativas dirigidas a los comuneros se informará de la disponibilidad en el mercado del tipo de fertilizantes minerales disponibles y se indicarán aquellos que presenten menor movilidad en el suelo por lixiviaciones y desnitrificación (emisión de NO₂ a la atmósfera) para fomentar su empleo, buscando reducir la pérdida de insumos aportados al suelo y las masas exportadas del N y P, tanto a las aguas subterráneas como a las superficiales.

Medidas correctoras

9.3.3.4. Mantenimiento de caudales ecológicos

Se garantizará el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos del río Arlanza durante todo el año, para ello en el diseño de la captación se instalará y posteriormente se mantendrá un dispositivo de medición de los volúmenes de agua captados, atendiendo a la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo.

Medidas compensatorias

9.3.3.5. Reducción de la presión por extracción

La propia ejecución y explotación de las infraestructuras desarrolladas en el proyecto de modernización supone una medida en sí misma para conseguir la reducción de las presiones por extracción a las que se ve sometida, en este caso, las masas de agua superficial 30400243 Río Arlanza 5 desde confluencia con río Revilla a la altura de la ciudad de Lerma hasta confluencia con río Arlanzón y 30400159 - Río Arlanza 6 Río Arlanza desde confluencia con río Arlanzón hasta confluencia con río Pisuerga.

Como se ha analizado en el apartado 3.5.2. Ahorro de agua estimado con la modernización del presente EsIA, con la modernización de los sistemas de distribución y tecnificación de los puntos de suministro en parcela en la zona regable, se prevé generar un ahorro efectivo del directo de 3,15 hm³/año (29%).

9.4. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

9.4.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.4.1.1. Planificación de las obras

En el proyecto elaborado para la ejecución de las obras se incluirá una programación que detalle la cronología de las actuaciones a llevar a cabo en la fase de ejecución, que se desarrollará teniendo en cuenta lo establecido en el presente estudio respecto a los impactos ambientales identificados y las medidas preventivas correspondientes.

Previamente al inicio de cualquier actuación, se identificarán los terrenos a ocupar de forma permanente o temporal, con el fin de asegurar que las afecciones sobre los factores ambientales se encuentren dentro de los valores admisibles y contemplados en este estudio, sobre todo en lo referente a las afecciones a espacios de la Red Natura 2000 y a los recursos hídricos de la zona.

La planificación de los lugares en los que va a ser empleada la maquinaria, reduce en gran medida la manifestación de varios de los impactos ambientales que ejercen alteraciones sobre el suelo, la fauna y la población local. En la programación de las obras se evitará la concentración de un número excesivo e innecesario de maquinaria en un mismo lugar con el fin de reducir la generación de ruido, vibraciones y polvo.

Los parques de maquinaria y las zonas de acopio de materiales han de establecerse en las áreas de menor interés ambiental, quedando prohibido su ubicación temporal o permanente en las proximidades de cauces de drenaje natural, arroyos o zonas del Dominio Público Hidráulico. Se contemplará la delimitación y el balizamiento de las ubicaciones de las obras, los parques de maquinaria y de los espacios destinados a las ocupaciones auxiliares.

Se realizarán, en su caso, aquellas solicitudes necesarias para la obtención de autorización de extracción de préstamos de material necesarios para la ejecución de las obras. En todo caso, el aporte externo de materiales deberá proceder de canteras cercanas y legalmente autorizadas con sus planes de restauración aprobados.

9.4.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.4.2.1. Prevención de la erosión y/o compactación del terreno

Para reducir el impacto de la compactación del terreno, se deben aprovechar las carreteras y caminos existentes para acceder a la zona de obras, evitando en la medida de lo posible la apertura de nuevos accesos, reduciendo lo máximo posible la superficie ocupada por las obras y transitada con maquinaria mediante una planificación de las obras y posterior señalamiento de las mismas. Además, se evitará, en la medida de lo posible, transitar sobre terreno con alto contenido de humedad.

9.4.2.2. Prevención de contaminación del suelo por vertidos

Se evitará siempre que sea posible la realización de trabajos de excavación y el tránsito de vehículos y maquinaria durante el periodo de lluvias para evitar de este modo que se produzcan efectos erosivos por efecto de las mismas.

Deberá contemplarse un mantenimiento preventivo de toda la maquinaria de obras y de los vehículos con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, combustibles, etc. por averías de los motores y demás mecanismos. El mantenimiento se realizará en lugares habilitados para ello, fuera de la zona de obras. Se comprobará previamente a su utilización que toda máquina de obra o vehículo cuenta con la emisión favorable de su correspondiente ITV, OCA o cualquier acreditación que le sea de aplicación.

El parque de maquinaria y el punto limpio se ubicarán sobre suelos impermeabilizados para evitar la contaminación de los suelos y/o las aguas subterráneas. Deberá llevarse a cabo un seguimiento periódico del estado de la zona de instalaciones auxiliares con objeto de evitar situaciones irregulares en relación a posibles vertidos de aceites o gasóleo.

Medidas correctoras

9.4.2.3. Gestión de residuos

A pie de obra se contará con un punto limpio donde se instalarán los contenedores correspondientes para la correcta gestión de los restos de sustancias peligrosas, residuos de carburantes, disolventes, pinturas, grasas, etc.

En caso de ocurrencia de un vertido, se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan rastros. Además, si fuera necesario, el suelo afectado se gestionará como un residuo de demolición, en caso de vertidos de morteros, o como residuo peligroso en caso de vertidos de productos tóxicos.

9.4.2.4. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se considera tierra vegetal el material superficial de 10-20 cm de profundidad que se ha removido para llevar a cabo las actuaciones y que presenta unas condiciones fisicoquímicas adecuadas para el establecimiento de una cobertura vegetal. En las zonas donde se lleven a cabo operaciones de excavación se retirará y se acopiará la tierra vegetal para su posterior reutilización en los trabajos de restauración vegetal y restitución de suelo a realizar en las superficies afectadas por las obras, facilitando así la recuperación de la estructura de los suelos y la devolución al medio de parte de los nutrientes perdidos. Se deberá jalonar su perímetro para mantener su integridad. Estos acopios presentarán sección trapezoidal con pequeños ahondamientos en la parte superior de los acopios (para evitar el lavado del suelo por la lluvia y que se deformen los laterales por la erosión) y no tendrán una altura superior a 2 m para evitar la pérdida de sus propiedades bióticas. En el caso de ser necesario, se llevarán a cabo las labores que se consideren oportunas para su mantenimiento (riegos, siembra de leguminosas, etc.).

9.4.2.5. Acopio de material extraído de excavaciones

En el caso de las excavaciones de las zanjas para las tuberías, el material extraído se acopiará en un cordón continuo paralelo al trazado de las zanjas para reincorporarlo una vez haya finalizado la instalación de la infraestructura.

9.4.3. Fase de explotación

Medidas correctoras

9.4.3.1. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares

Tras la finalización de los trabajos proyectados se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra (parque de maquinaria, punto limpio, etc.) y se realizará la restauración del suelo ocupado por dichas instalaciones. Se procederá a la limpieza mediante la retirada de todos los residuos acumulados y envío a gestores autorizados. Una vez retirados los residuos se procederá a la descompactación del terreno mediante un laboreo superficial para recuperar su estado original y se añadirá la tierra vegetal previamente extraída.

9.4.3.2. Empleo eficiente del sistema de riego

Se procurará realizar un correcto manejo del sistema modernizado de riego para disminuir la erosión del suelo por exceso de agua, que puede provocar tanto escorrentías superficiales como pérdidas de agua en sentido vertical, es decir, por infiltración en el subsuelo de la fracción fina del suelo, llevando consigo nutrientes. El correcto manejo de riego se considera un impacto positivo sobre el suelo y uno de los objetivos de la modernización.

9.5. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

9.5.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.5.1.1. Solicitud de permisos

De forma previa al inicio de las obras se solicitará la preceptiva autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia para comenzar los trabajos de corta o tala (en caso necesario), y se comprobará que se cumplen los condicionantes establecidos en la misma.

9.5.1.2. Realización de estudios previos de flora, vegetación y hábitats de interés comunitario.

Previo al inicio de las obras se realizará un estudio de flora, vegetación y hábitats de interés comunitario en la ubicación donde se plantea instalar las infraestructuras del proyecto con el fin de identificar aquellas especies y hábitats más significativas, y sobre las que irán dirigidas las medidas preventivas y, en su caso, las actuaciones de restauración.

9.5.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.5.2.1. Conservación vegetación natural

La principal afección se producirá por la eliminación de la vegetación natural como consecuencia de los desbroces y los movimientos de tierra necesarios para la instalación de la red de riego y la balsa, el parque fotovoltaico, y en menor medida en la creación de accesos e instalaciones auxiliares. Para ello el diseño del trazado se realizará utilizando las vías existentes y evitando al máximo posibles afecciones a la vegetación natural de alto valor ecológico, siguiendo el trazado de los caminos y carreteras existentes, y los límites parcelas. Se retirará de forma segregada el estrato de tierra vegetal para ser repuesto al finalizar la instalación de la tubería.

Como se ha indicado en las medidas de protección del suelo se deberá realizar el jalonamiento de la zona de ocupación estricta de las obras, así como la ubicación de las instalaciones auxiliares y caminos de acceso. Se respetarán las masas arbóreas, arbustivas o árboles aislados, llevando a cabo para ello un balizamiento de la zona circundante que no podrá ser rebasado por la maquinaria y el personal de obra siempre que pueda ser afectada de manera involuntaria y no contemplada por las actuaciones del proyecto. Las talas y los desbroces de vegetación leñosa y herbácea serán los mínimos indispensables y se planificarán con antelación, quedando identificadas claramente en el proyecto.

La maquinaria no debe salir en ningún momento fuera de las vías habilitadas para el acceso y circulación, a no ser que sea estrictamente necesario (previo permiso motivado a la dirección de obra), con el fin de no deteriorar la vegetación colindante a las mismas, para ello se deberán de acotar los accesos y delimitar las bandas de circulación de la maquinaria con el fin de evitar deteriorar los recursos vegetales de manera innecesaria.

Para disminuir la posible afección a la vegetación de ribera, se fomentará la regeneración de la cubierta vegetal espontánea en los lugares donde se ha destruido la vegetación natural y no va a ser objeto de ocupación mediante infraestructuras.

Se balizará la vegetación arbórea en el entorno de las obras, tanto las zonas excluidas dentro de la zona regable como los límites con la misma. Es especialmente importante en la zona correspondiente a la vegetación de ribera que incluye los hábitats 92A0, 3250 y 3260.

Se protegerán los ejemplares de árboles adultos que se encuentren en la superficie regable.

En las zonas próximas al río Arlanza se considera de especial importancia el mantenimiento de la vegetación de ribera que pudiera existir (tanto arbórea como arbustiva), puesto que desempeña importantes funciones ecológicas e hidrológicas, como son la consolidación de los taludes, prevención de la erosión, prevención de inundaciones y “filtro” de nutrientes.



Vegetación de ribera en el azud de toma

Respecto a los hábitats de interés comunitario que se pueden ver afectados por las actuaciones proyectadas en el río Arlanza, se comprobará en campo localización y si fuese necesario se jalonará la superficie del hábitat para protegerlo.

También se producirán una serie de cruces de la red de riego con cauces fluviales, en la mayor parte de los casos se trata de arroyos de pequeña entidad, en los que la vegetación de ribera no es muy abundante. En todo caso se jalonarán estas zonas de cruce con el fin de afectar a la superficie estrictamente necesaria, para su posterior restauración y revegetación una vez finalizadas las obras.

Además, como se ha indicado en las medidas de protección de la atmósfera, se realizarán riegos periódicos en los accesos no pavimentados y en las zonas en las que, debido a las actividades de excavación o movimientos de tierras, se produzcan emisiones de polvo, ya que las partículas en suspensión en la atmósfera, se depositan sobre las hojas de la vegetación natural y de los cultivos, evitando que realicen la función fotosintética con normalidad.

9.5.2.2. Especies del catálogo de Flora Protegida

Las tres especies que se han detallado en el inventario ambiental, *Campanula fastigiata*, *Moricandia moricandioides subsp. Moricandioides* y *Sideritis lurida* están catalogadas en la categoría “de atención preferente” (anexo III) según el Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León.

En general ninguna de las especies catalogadas resultará afectada por las infraestructuras diseñadas en la Mejora y Modernización del Regadío, puesto que se han diseñado la práctica totalidad de las infraestructuras de regadío sobre tierras de cultivo y junto a los caminos diseñados en la Concentración Parcelaria y sobre las trazas existentes de caminos, con excepciones puntuales en los que se ha diseñado una nueva traza por tierras de cultivo; además la especie *Campanula fastigiata* habita sobre margas yesosas, *Moricandia moricandioides subsp. Moricandioides* habita sobre taludes margosos, colinas arcillosas o arenosas, fisuras de rocas, pero siempre en medios con elevado contenido en calcio y *Sideritis lurida* habita sobre claros de matorral, de encinar o de robledal, en baldíos, en substratos pedregosos y silíceos, que no son en ninguno de los dos casos hábitats por los que vayan a discurrir las trazas de las tuberías y no se sitúan ninguna de ellas en las inmediaciones de los caminos actuales ni las trazas de la tuberías paralelas a estos caminos en la nueva Concentración Parcelaria, aun así en la fase de construcción se tomarán las siguientes medidas:

- Las poblaciones de las especies de flora protegida catalogadas en este estudio que pudieran detectarse en las inmediaciones de los infraestructuras de riego y que sean especialmente sensibles, se evitará provocar perturbaciones locales como consecuencia de las labores de construcción de estas infraestructuras viarias.
- Estará prohibida cualquier actuación que suponga la destrucción o modificación de los hábitats descritos en el inventario ambiental y que son aquellos en los que se desarrollan las especies vegetales antes citadas.

9.5.2.3. Prevención de incendios

De cara a evitar el inicio y la propagación de incendios forestales se dotará al personal de obra de los medios de extinción de incendios necesarios, y se les instruirá en su uso. Se tendrá conocimiento de las alertas de riego de incendio antes de comenzar a trabajar con

maquinaria o herramienta capaz de generar deflagraciones o chispas, a través de las alertas emitidas por el sistema de información de riesgos de incendios de la Junta de Castilla y León.

No se permitirá la quema de ningún tipo de residuo en las obras y se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.

Medidas correctoras

9.5.2.4. Restitución de la vegetación natural

En el caso de que se produjesen afecciones a la vegetación natural en la zona de actuación durante la ejecución de las obras se procederá al trasplante o a la restitución de dicha vegetación. Además, se llevará a cabo la repoblación de la vegetación que haya sido dañada o retirada para colocar las instalaciones auxiliares, una vez que estas hayan sido retiradas. Para ello se utilizarán criterios estéticos (que no rompan las características del paisaje en ninguno de sus aspectos: color, forma, etc.), funcionales (compatibles con las instalaciones) y especialmente ecológicos (especies autóctonas y compatibles con las características físicas y biológicas del entorno).

El material vegetal a emplear en la restauración de las zonas de actuación debe de proceder de las áreas establecidas por la Consejería competente en la materia, para la producción de materiales forestales de reproducción identificados y obtenidos en un proveedor registrado.

Medidas compensatorias

9.5.2.5. Reposición tierra vegetal

En los trazados de la red de riego, dada la capacidad de colonización que posee la vegetación predominante en el entorno de los campos de cultivo, no será necesario realizar más actuaciones que la propia reposición de la tierra vegetal, que, al haber sufrido un esponjamiento, favorecerá la infiltración del agua y permitirá la germinación de las semillas que lleguen a su superficie. Esta superficie correspondiente a la zona de ocupación del trazado de las tuberías será colonizada por vegetación herbácea y arbustiva que servirá de refugio para la fauna terrestre y las aves locales.

9.5.2.6. Revegetación del talud de la balsa

La tierra vegetal presente en la superficie que será ocupada por la balsa de regulación será retirada y repuesta sobre el talud exterior del dique de cierre, sobre el que posteriormente se realizará una hidrosiembra. Para la elección de las especies a emplear en la hidrosiembra se ha impuesto la necesidad de asegurar su compatibilidad con la integridad estructural de los taludes de la balsa, desechando aquellas especies cuyo sistema radicular pueda profundizar en exceso en el material del dique y crear cavidades por las que se infiltre el agua generando fallos de estabilidad. Por ello se llevará a cabo con una mezcla que contiene gramíneas y leguminosas capaces de afianzar el terreno sin generar problemas estructurales.

La tierra vegetal acopiada durante las labores de excavación se utilizará también en los trabajos de restauración vegetal y restitución de suelo a realizar en las superficies afectadas por las obras en el recinto de la balsa de regulación.

Con esta actuación lo que se pretende conseguir es lo siguiente:

- Evitar la generación de excedentes de tierra vegetal que den lugar a residuos de construcción y que pueden ser fácilmente reutilizables en las propias obras.
- Dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de la balsa contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje.
- Afianzar la estabilidad del material con el que serán ejecutados los diques, evitando que se deteriore y sea arrastrado por la acción erosiva del agua de lluvia y del viento.
- Ofrecer refugio a la pequeña fauna local una vez se haya establecido la vegetación en los taludes.

9.5.3. Fase de explotación

Medidas preventivas

9.5.3.1. Mantenimiento de estructuras vegetales

Se llevarán a cabo inspecciones visuales para verificar el correcto establecimiento de la vegetación en las zonas previstas para regeneración, como los taludes de la balsa o en el entorno de la misma. Además, se comprobará que el desarrollo radicular de la vegetación no afecta a ninguna de las instalaciones proyectadas.

El seguimiento y mantenimiento del estado de la vegetación implantada se llevará a cabo 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.

9.5.3.2. Prevención de incendios forestales

Como ya se ha mencionado anteriormente, la mayor parte de la zona regable está formada por tierras agrícolas y está antropizada, por lo que no presenta árboles o matorrales que se puedan ver afectados una vez que el proyecto haya sido ejecutado. Sin embargo, en esta fase, el uso de maquinaria por parte de los regantes también es susceptible de provocar un incendio forestal si se dan las condiciones climáticas adecuadas, por lo que se deben llevar a cabo medidas que lo eviten.

Se atenderá a todo lo dispuesto por la Junta de Castilla y León para la prevención de incendios forestales.

9.6. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

9.6.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.6.1.1. Realización de estudios previos de fauna local

Previo al inicio de las obras se realizará un estudio de la fauna en la ubicación donde se plantea instalar las infraestructuras del proyecto con el fin de identificar aquellas especies de aves y de quirópteros sobre las que se aplicarán las medidas relativas a la instalación de cajas nido y de refugios para murciélagos, dirigidas a la conservación de la biodiversidad en el entorno. El objetivo de este estudio es determinar el tipo de cajas nido más adecuado, según las aves para las que se destinen, para que el impacto beneficioso de la medida sea mayor, así como determinar aquellas especies de murciélagos con mayor interés para la aplicación de la medida, estableciendo la ubicación, altura y orientación de los refugios que mejor se adapten a las necesidades de estos animales.

Los trabajos relacionados con el estudio podrán ser complementados con el asesoramiento por parte del personal técnico Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia.

9.6.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.6.2.1. Cumplimiento del calendario de actuaciones

Se deberá cumplir el calendario previsto para la ejecución de aquellos trabajos que puedan tener una mayor incidencia potencial para la fauna (desbroce, excavaciones, movimiento de maquinaria, etc.), que deberá ser elaborado en la fase de planificación teniendo en cuenta los ciclos biológicos de las especies más sensibles presentes en el área del proyecto. En el azud no se va a realizar ningún tipo de obra, únicamente se va a sustituir la compuerta de entrada de agua al canal. Las actuaciones en el tramo del canal desde la toma hasta la balsa de espera no afectan a especies piscícolas puesto que el canal durante la ejecución de las obras de adecuación no va a llevar agua.

Se debe evitar la realización de trabajos en horarios nocturnos, fuera del horario habitual de trabajo. Si excepcionalmente se considera que son necesarios, se deberán solicitar los pertinentes permisos.

9.6.2.2. Señalización de puntos de paso de fauna

Se deberán identificar y poner en conocimiento del personal de obra los puntos de los viales en los que se tenga constancia que son un paso frecuente de fauna. Estos puntos se señalarán debidamente para evitar obstaculizar el libre desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética. Además, se limitará a 30 km/h la velocidad de los vehículos por las

pistas de accesos a las obras para reducir el riesgo de accidentes y evitar en la medida de lo posible atropellos de fauna.

Antes del inicio de los trabajos se realizarán inspecciones de las zonas afectadas, para detectar la presencia de nidos o madrigueras de fauna de interés que pudieran verse afectados por las obras.

9.6.2.3. Medidas frente al atrapamiento de fauna en instalaciones del proyecto

En todas las zanjas y excavaciones que se ejecuten en las obras se dispondrá de una vía de salida para que en caso de que un animal caiga en su interior pueda salir por sus propios medios. Las zanjas abiertas para la instalación de tuberías deberán revisarse con frecuencia durante el entubado y soterramiento, con el fin de localizar animales accidentados o atrapados en ellas y cuya integridad física estuviera en peligro.

9.6.2.4. Medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en las balsas y el canal

Balsa

Los vallados perimetrales que se instalen para impedir el paso a alguna de las construcciones del proyecto, como es el caso de la balsa de espera y de regulación, serán de tipo cinegético, que permita el paso de aves y pequeños mamíferos a ras de tierra e instalado sin ningún tipo de alambre de espino ni otro tipo de elemento cortante que pueda causar heridas a los animales en su intento de traspasar la valla.

En el caso de que algún animal consiguiese traspasar el vallado, en los taludes interiores de la balsa se instalará para su impermeabilización una lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor, la cual será texturizada y debido a la rugosidad que presenta esta lámina facilitará la salida del vaso a aquellos animales pudieran haber caído accidentalmente en su interior, evitando que se ahoguen en su intento de salir del agua.

Esta lámina texturizada se colocará en el talud de la balsa en franjas del ancho de los rollos del material a instalar, desde el pie de talud a coronación de la balsa, con una separación no superior a 10 metros entre bandas.

Canal

- Escapatorias fauna: se ejecutarán al menos 2 rampas de escape con solera rugosa en el tramo del canal a reparar, entre la toma y la balsa de espera.
- Pasos fauna: se ejecutarán 2 pasos elevados para conectar los terrenos que se extienden a ambos lados del canal reduciendo de este modo el efecto fragmentador producido por el mismo. Estos pasos estarán diseñados para el paso exclusivo de fauna por lo que no se acondicionarán para el paso de vehículos de ningún tipo.

- Evitar entrada animales acuáticos en la toma del Canal: instalación de reja de protección o barreras basadas en el comportamiento (barreras sónicas, eléctricas y luminosas).

9.6.2.5. Instalación de marcador de visibilidad en vallado de las balsas

En el exterior del vallado de la balsa de regulación se colocarán elementos para la mejora de la visibilidad de los mismos frente al riesgo de colisión para las aves. Se instalarán placas de plástico o metal lacado en color claro que eviten los reflejos de unas dimensiones superiores a los 20 cm y colocadas a tresbolillo, a una distancia máxima de 10 m.

Medidas compensatorias

9.6.2.6. Instalación de cajas nido y refugios para quirópteros

Debido a la homogeneización del paisaje que progresivamente se ha ido imponiendo en las zonas rurales, han ido desapareciendo del entorno las construcciones relacionadas con el desarrollo de la actividad agroganadera como eran las casetas de labranza, las majadas o las cabañas para la guarda del ganado, estructuras que servían de refugio para murciélagos y para la nidificación de pequeñas especies de aves psitácidas e insectívoras.

Por ello, se instalarán cajas nido en el vallado perimetral de la balsa de regulación y en los árboles y arbustos que se planten en ese recinto una vez alcancen un tamaño adecuado (5 unidades para aves paseriformes y 5 unidades para aves rapaces), así como cajas refugio para murciélagos (5 unidades) y hoteles para insectos (5 unidades). Con ello se espera que progresivamente sean utilizadas por los animales y se establezcan colonias locales que ayuden a la conservación de las diferentes especies presentes en la zona.

También se instalarán cajas nido (5 unidades para aves paseriformes y 5 unidades para aves rapaces), hoteles para insectos (5 unidades) y refugios para murciélagos (5 unidades) en aquellas zonas que se considere necesario, en el entorno del proyecto, de tal manera que puedan servir de refugio para la fauna local.

9.6.2.7. Recuperación de zonas de refugio para fauna

La ejecución de este tipo de proyectos puede suponer una reducción de zonas de alimentación y reposo de la fauna, así como una barrera que suponga un aislamiento de la misma. Por ello, se plantea esta medida para la integración ecológica del regadío, de tal forma que en el entorno de la balsa se propone proporcionar un recurso para la fauna, especialmente para las aves. Esta medida ofrece agua, refugio y alimento para las aves de la zona.

Se contará con una superficie de unas 4,9 ha en el entorno de las balsas de espera y de acumulación. En esta superficie se realizará la plantación de especies autóctonas, tal y como se señala a continuación.



Para ello se realizará una restauración vegetal de las zonas próximas a la balsa de acumulación, regulación, instalaciones auxiliares, parque solar fotovoltaico y estación de bombeo.

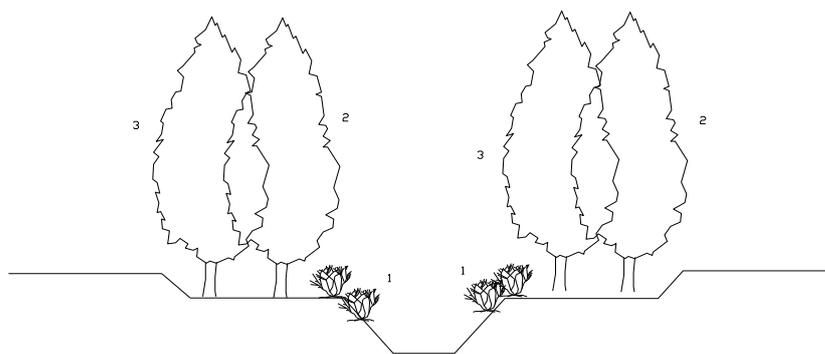
En estas zonas si es necesario para la restauración vegetal se procederá a:

- Descompactación y remoción del terreno hasta dejarlo con taludes de pendiente natural similar a la circundante en la zona donde se realice la actuación.
- En caso necesario se realizará un aporte de tierra para formar un suelo adecuado de profundidad suficiente para el desarrollo de las plantaciones a realizar.
- Aporte de 20 cm de tierra vegetal para permitirle arraigo de las plantaciones posteriores (tierra vegetal que se ha retirado previamente).

Para los trabajos de restauración vegetal se estará a lo dispuesto sobre el material forestal de reproducción de las áreas establecidas en la Resolución de 26 de julio de 2006, de la Dirección General de Medio Natural, por la que se aprueba la actualización del Catálogo que delimita y determina los materiales de base para la producción de materiales forestales de reproducción. Las plantas se obtendrán en un proveedor autorizado según establece el Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la comunidad de Castilla y León. Las plantaciones se realizarán con plantas de especies arbóreas o arbustivas autóctonas, que se ajustarán a las prescripciones reflejadas en los Cuadernos de zona y requerimientos técnicos para la realización de trabajos de forestación de tierras agrícolas 2014-2020), en cuanto a especies, procedencias, calidad de planta, calendario y forma de ejecución. En caso de accesibilidad para el ganado doméstico se instalarán los medios necesarios para garantizar la supervivencia de la planta, ya sean protectores individuales o el cerramiento de la zona recuperada, que estará hecho a base de postes de madera y alambre. Para la zona de Mejora y Modernización del Regadío se utilizará el "Cuaderno de Zona nº 15 "Torozos-Cerratos" editado por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

La distribución de las especies que se pueden emplear en la plantación y su distribución en los taludes del cauce es la siguiente:

- (1) Sauces en la primera línea más cercana a la lámina de agua: especies como el aliso (*Alnus glutinosa*) y del género *Salix*, como *Salix alba*.
- (2) Álamos en la segunda línea o parte alta de los taludes: *Populus alba* y *Populus nigra*.
- (3) Fresno en la segunda línea o parte alta de los taludes: *Fraxinus angustifolia*.



- Las especies arbustivas como el endrino (*Prunus spinosa*), majuelo (*Crataegus monogyna*), zarzamora (*Rubus fruticosus*) o rosal silvestre (*Rosa canina*); mediante estos grupos de arbustos creamos refugios y zonas de alimentación para la fauna, y conectamos la cuenca con los ecosistemas aledaños y donde se haya eliminado la vegetación para el cruce de los arroyos en toda la zona de modernización del regadío.
- En las zonas más secas y en el entorno de la balsa de acumulación de agua y en la balsa de espera se plantarán las siguientes especies arbóreas preferentemente *Pinus pinea* y *Quercus ilex*, *Amygdalus communis* y especies de matorral tales como *Rosmarinus officinalis* y especies del genero *Thymus sp.*
- En la excavación de las zanjas de las tuberías que discurren en los márgenes de cauces o los cruzan, se respetará la vegetación de ribera existente, actuando siempre en los terrenos de labor colindantes.
- Se solicitará autorización de ocupación cuando las infraestructuras transiten o crucen vías pecuarias o cauces.
- Se debe tener precaución para no verter tierra de la excavación en los cauces y zonas arboladas.
- Se balizarán las zonas de trabajo y se evitará el tránsito de vehículos y/o maquinaria por fuera de las mismas.

En el perímetro exterior del vallado de las balsas se realizará una plantación de barrera vegetal mediante especies arbustivas aromáticas para el fomento de insectos polinizadores y enemigos naturales y la integración paisajística de las instalaciones. Las especies a emplear son rusticas, adaptadas al clima, resistentes a la sequía y a las heladas y que presenten una sucesión en sus épocas de floración, serán las citadas anteriormente, romero, tomillos, espliego o lavanda y manzanilla bastarda.



Las especies vegetales empleadas serán las citadas siempre que sea posible, en caso de que no sea posible podrán ser remplazadas por especies similares que presenten la misma adaptación a la zona y cumpla las mismas funciones.

9.6.2.8. Restauración vegetal de los taludes de la balsa de acumulación

En la balsa de acumulación se adoptarán las siguientes medidas de restauración del medio natural:

Se procederá al extendido de la tierra vegetal, si no se consiguiera la regeneración espontánea del tapiz herbáceo de los taludes, se efectuará una hidrosiembra de la balsa de acumulación de agua proyectada, para su correcta integración paisajística por lo que se proyecta la restauración de los mismos en base a las siguientes actuaciones:

- Separación de la capa superficial de tierra vegetal durante la explanación, dicha tierra se colocará en cordones alineados en la parte exterior de la misma, donde se conservará durante toda la actuación de la obra efectuando los riegos oportunos, en función de la climatología, para mantenerla en buen estado de conservación. Una vez construida la balsa y previo perfilado de taludes se aportará la misma en los taludes exteriores de la misma, y se regará con la frecuencia que sea necesaria para el perfecto mantenimiento de la flora microbiana de la misma con la frecuencia que las condiciones climáticas requieran. Si con el correcto extendido de la tierra vegetal no se produce la regeneración espontánea y el tapizado herbáceo de los taludes de la balsa y sus entorno, a continuación se efectuará una hidrosiembra de los taludes, con una ligera remoción del terreno, esta se llevará a cabo teniendo en cuenta los criterios de los técnicos del programa de vigilancia ambiental. Consiste en una primera pasada con mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, con una mezcla de semillas, y tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.
- Dado que en ocasiones se ha demostrado, que la hidrosiembra con especies de semilla adquirida, a veces no tiene un adecuado desarrollo y presentan dificultades en el arraigo de de las mismas, con la mezcla de especies que se detallan a continuación, se mezclarán además semillas procedentes de plantas autóctonas de las que crecen en la zona, que son fáciles de conseguir en los centros de clasificación y limpieza de semillas de cereales de la zona, adquiriendo los rechazos procedentes de la limpieza de las cosechas de los agricultores del entorno.

Las semillas a emplear serán de las siguientes especies:

- *Agrostis castellana*
- *Agrostis trunctula*
- *Andryla ragusina*
- *Arenaria querioides*
- *Avenula lodunensis*
- *Bromus tectorum*
- *Centaurea alba*
- *Cerastium ramosissium*



- *Dactylis glomerata*
- *Festuca ampla*
- *Festuca paniculata subsp. capillifolia*
- *Jasione montana*
- *Plantago radicata subsp. acanthophylla*
- *Rumex acetosella subsp. acetosella*
- *Trifolium cernuum*
- *Trifolium retusum*

Los taludes exteriores de la balsa, no se deben plantar con especies de elevado desarrollo radicular, por motivos de seguridad de la misma. Por ello tan solo se ha estimado la realización de plantaciones de especies arbustivas, como se detallará a continuación:

La plantación se realizará en el exterior de los taludes con las siguientes especies:

- Plantación de arbustos.
- Planta localizada por rodales monoespecíficos (bosquetes) de 50 m² aproximadamente de forma que abarquen aproximadamente un 50% de la superficie considerada. En cada rodal se realizará una plantación en el talud en hileras a 2 m de distancia y 1,5 m entre plantas (ver figura).
- Distribución de planta por bosquetes.
- Planta de 1 o 2 savias en contenedor forestal.
- Ahoyado manual, profundidad mínima de 40 cm.
- Formación de un pequeño alcorque.
- Riego 2 años y reposición de marras.
- Protectores ventilados.
- Especies:
 - *Rosa canina* (Rosal silvestre)
 - *Retama sphaerocarpa* (Retama de bolas)
 - *Rosmarinus officinalis* (Romero)



Con estas actuaciones pretende evitarse además de los fines descritos, la formación de erosión especialmente en la zona de los taludes más altos, además de conseguir la naturalización de los taludes de la balsa y reducir el impacto visual que estos pudieran producir,

9.6.2.9. Restauración vegetal de la Estación de Bombeo

- Plantación en el perímetro de la estación de bombeo. Para mejorar la integración paisajística se plantarán especies arbustivas que forman parte de las sebes o setos de la zona.
- Integración paisajística de la estación de bombeo, de los hidrantes, ventosas y desagües. Se realizará el cerramiento de la estación de bombeo con un acabado en tonos ocres o blanco para los paramentos en tonalidades acordes con el entorno y para la cubierta se utilizará cubierta de color granate o verde o teja curva árabe. En el hormigón de los hidrantes, ventosas y desagües se aportará un tratamiento especial con colores ocres.

9.6.2.10. Restauración vegetal de los terrenos afectados por la red de riego

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica:

- En la apertura de las zanjas se realizará el acopio de tierra en dos cordones paralelos, ambos en el mismo lado de la zanja, de forma que el lado opuesto quede libre para las maniobras de movimiento de tierra y colocación de tuberías. El cordón más alejado de la zanja será el correspondiente a la tierra vegetal (primeros 20 cm), el resto del material de la excavación será el que constituya el otro cordón.
- Para rellenar las zanjas una vez concluida la instalación de la tubería se aportará primero la tierra procedente de los horizontes profundos y tras una ligera compactación se aportará la tierra vegetal anteriormente extraída de forma que ocupe los 20 cm superficiales y quede enrasada con el terreno circundante.
- Si después de estas labores quedan tierras sobrantes se retirarán a vertedero autorizado.



9.6.2.11. Restauración de las zonas degradadas

- Se desmantelarán los parques de maquinaria, vallas, casetas y caminos de obra cuando su uso se haga innecesario al finalizar los trabajos. Al acabar la fase de construcción no debe quedar rastro de las obras, ya sean escombros, áridos o restos de material. Estos residuos serán llevados a vertederos autorizados.
- Las zonas utilizadas como parque de maquinaria se subsolarán y gradearán de manera que se favorezca la revitalización y regeneración del suelo.
- Los caminos afectados durante la ejecución de las obras se restaurarán al finalizar las mismas.

9.6.2.12. Restauración vegetal del Parque Fotovoltaico y de la balsa de espera

- Plantación en el perímetro del Parque Fotovoltaico y del vallado de la balsa de espera. Para mejorar la integración paisajística se plantarán especies arbustivas que forman parte de las sebes o setos de la zona.

9.6.3. Fase de explotación

Medidas correctoras

9.6.3.1. Mantenimiento de refugios de fauna (aves, quirópteros e insectos)

Se verificará la presencia de fauna en las cajas nido, en los refugios de quirópteros y en los hoteles para insectos, así como el estado de conservación de estos elementos durante 5 años, llevando a cabo su reposición o reubicación si fuera necesario. Se realizarán informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.

9.6.3.2. Mantenimiento de las medidas de protección de la fauna en la balsa de riego

Se verificará la eficacia de la lámina de polietileno de alta densidad texturizada colocada en los taludes de la balsa, de los marcadores de visibilidad para aves y del vallado perimetral de la balsa de regulación, así como el estado de conservación de estos elementos durante 5 años, llevando a cabo las actuaciones de mantenimiento o sustitución que fueran necesarias. Se realizarán informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.

9.7. Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

9.7.1. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.7.1.1. Protección del paisaje

La red de riego es soterrada y se ha diseñado siguiendo las líneas del paisaje existentes en la actualidad como son los caminos y las carreteras existentes, los límites de las parcelas, etc., para afectar en la menor medida al paisaje.

El diseño de la balsa de regulación se realiza de manera que se adecuen al entorno agrícola en el cual se van a ubicar, para ello se presta especial cuidado en la selección de las ubicaciones y materiales constructivos, evitando en la medida de lo posible que se vean desde los núcleos urbanos y los accesos.

Se intentará situar las zonas auxiliares, acopios, punto limpio o parques de maquinaria, en lugares poco visibles, que queden lo más ocultos posibles.

Medidas correctoras

9.7.1.2. Integración paisajística de las instalaciones del proyecto

Se utilizarán materiales de construcción cuyas características faciliten la integración de las construcciones en el paisaje, de tal forma que se reduzca al máximo la incidencia visual y alteración de la percepción del medio natural.

Para la integración paisajística de la balsa se llevará a cabo hidrosiembra en los taludes que además contribuya a mantener dicha estructura, mediante la creación de un tapiz herbáceo que proporcione sujeción al suelo y la implantación de especies locales. Además, se llevará a cabo también una plantación de vegetación perimetral junto al vallado de la balsa y del parque fotovoltaico.

Una vez finalizadas las obras se procederá al desmantelamiento de las zonas de instalaciones auxiliares (acopios, parque de maquinaria, etc.), retirando toda la maquinaria y elementos ajenos al medio y restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

9.7.2. Fase de explotación

Medidas correctoras

9.7.2.1. Mantenimiento de las medidas de integración paisajística

Algunas instalaciones, como la balsa de regulación y el parque fotovoltaico, van a permanecer a lo largo del tiempo en el entorno agrícola que conforma la Zona Regable objeto de modernización. La integración paisajística de dichas instalaciones se consigue con la aplicación de las medidas previstas en la fase de planificación y ejecución, por lo que dichas

medidas deberán ser objeto de labores de mantenimiento, en su caso, durante la fase de explotación.

9.8. Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000

9.8.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.8.1.1. Autorización de obras en espacios protegidos y red natura 2000

Con carácter previo al inicio de las obras se deberá obtener la autorización otorgada por el Órgano gestor de la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes (ES4120071) para la realización de los trabajos proyectados en estos EPRN2000.

9.8.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.8.2.1. Conservación de los espacios red natura 2000

Dado que el río Arlanza presenta coincidencia territorial con la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes (ES4120071) en la zona de actuación, durante la ejecución de las obras se establecerá una banda de protección y, en caso necesario, se revegetará la zona afectada con especies autóctonas propias de los hábitats que se localizan en las riberas del río Arlanza, para lo cual se consultará el Plan Básico de Gestión y Conservación del citado EPRN2000.

Además, se evitará que las obras sobre el azud y la entrada al canal realicen durante la época de freza y cría de las especies de fauna más sensibles.

Se deberá cumplir el calendario previsto para la ejecución de aquellos trabajos que puedan tener una mayor incidencia potencial para la fauna (desbroce, excavaciones, movimiento de maquinaria, etc.), que deberá ser elaborado en la fase de planificación teniendo en cuenta los ciclos biológicos de los valores RN2000 de fauna esenciales asociados tanto a la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes (ES4120071).

La ejecución del proyecto no tendrá repercusiones significativas sobre este espacio Red Natura 2000, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas y correctoras detalladas para los diferentes factores del medio (atmósfera, suelo, vegetación, fauna, agua, etc.) en el presente estudio de impacto ambiental.

Medidas correctoras



9.8.2.2. Revegetación de espacios red natura

Se revegetarán las zonas de los espacios Red Natura 2000 afectadas por las obras proyectadas con especies autóctonas propias de los hábitats presentes en el ámbito de estudio. De esta forma se recuperará la vegetación riparia asociada a la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes (ES4120071) y situada en la margen izquierda del río Arlanza que pueda verse afectada con la adecuación del canal de toma.

Consultado el Plan Básico de Gestión y Conservación de dicho EPRN2000, se ha determinado que en relación con las especies arbóreas a emplear se utilizarán aliso (*Alnus glutinosa*), fresno (*Fraxinus excelsior*) y sauce atrocinéreo (*Salix atrocinerea*) con un marco de plantación variable y arbustos como zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rosa canina (*Rosa canina*) y rosa silvestre (*Rosa micrantha*).

9.8.3. Fase de explotación

En la fase de explotación no se considera que exista afección sobre los espacios Red Natura 2000 identificados en la zona, puesto que la situación que se deriva de la modernización es similar a la situación previa a la actuación, por lo que no se proponen medidas específicas, sino que se remite al cumplimiento de las medidas establecidas para el resto de elementos del medio.

9.9. Medidas para el control de los efectos sobre otras áreas naturales protegidas

9.9.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.9.1.1. Solicitud de permisos

Con carácter previo al inicio de las obras se solicitarán los correspondientes permisos de actuación al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia, administración que ostenta la gestión de las vías pecuarias en la provincia, para dar constancia de las afecciones del proyecto a las mismas, de tal forma que sea valorado el mejor modo de proceder para la restauración y conservación de la traza de dichas vías pecuarias.

9.9.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.9.2.1. Protección de las áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad de España (IBA)

Para la protección del Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad de España (IBA), "Páramos del Cerrato" se adoptarán en las diferentes fases del proyecto las medidas preventivas destinadas a las aves que ya se han especificado en el apartado relativo a la fauna.

Medidas correctoras

9.9.2.2. Restitución de las vías pecuarias

Tras la ejecución de las obras de cruce de la tubería de abastecimiento y de la red de tuberías de riego con cualquier tipo de vía pecuaria, se restituirá las condiciones iniciales de los tramos afectados en base a las indicaciones señaladas por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia.

9.10. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

En relación al patrimonio arqueológico, dentro de las medidas ambientales previstas para el tipo de proyecto analizado hay que distinguir siempre entre las medidas de carácter general, que son preventivas y persiguen minimizar los riesgos de hallazgos no visibles en la superficie y, por tanto, en las tareas de prospección arqueológica, y, en segundo lugar, las medidas de carácter particular, que suelen plantearse en un espacio o un entorno en el que o bien los resultados previos de la prospección han sido positivos, o bien los indicios existentes llevan a presumir la posible existencia de restos arqueológicos. En ambos casos, las medidas pretenden evitar y/o minimizar la afección del proyecto de construcción sobre los bienes arqueológicos existentes.

A continuación, se señala de manera específica el tipo de afección y medidas de protección de cada uno de los elementos documentados en los trabajos de prospección arqueológica (ver Anejo Nº 2 Estudio arqueológico del presente EsIA), así como las medidas preventivas de carácter general a llevar a cabo.

En todo caso se atenderá a lo que pueda establecer el órgano competente tras la consulta realizada por el promotor del proyecto.

9.10.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.10.1.1. Prospección arqueológica y sondeos arqueológicos

La actividad proyectada y objeto de análisis en el presente EsIA debe conllevar una actuación arqueológica, según rige la Ley 12/2002, de 11 de julio, del Patrimonio Cultural de Castilla y León, la cual, en el Título III, referente al Patrimonio Arqueológico, mantiene vigentes en la comunidad autónoma algunas de las normas y medios de protección establecidos por la legislación estatal, en unos casos por razones de competencia material y en otros por considerar que puede resultar más eficaz su protección si se utilizan categorías y medios homogéneos tanto por el estado como por las diferentes regiones que lo componen.

Por lo tanto, ya se ha realizado la correspondiente prospección arqueológica, cuya memoria se incluye como parte integrante del proyecto objeto de análisis y también en el Anejo Nº 2 de este EsIA, para su consulta.

La memoria derivada de la prospección arqueológica realizada ha sido remitida a la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León, aunque aún no se ha emitido resolución al respecto. Por ello, las medidas ambientales establecidas en relación al patrimonio arqueológico y cultural en este EsIA son acordes a lo dispuesto en el estudio arqueológico previo.

Sin embargo, hay que señalar que todas las apreciaciones, conclusiones y propuestas establecidas deben atenderse en todo momento a las directrices que determine la respectiva

administración autonómica, con plenas competencias sobre el patrimonio histórico y arqueológico, más concretamente el Servicio Territorial de Cultura de la provincia de Palencia, así como la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.

9.10.1.2. Solicitud de permisos

Se deberá contar con los permisos necesarios para llevar a cabo todas aquellas actuaciones en las que se haya identificado que pueden provocar algún tipo de afección sobre elementos del patrimonio arqueológico, solicitando dichos permisos al Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Palencia de la Junta de Castilla y León.

9.10.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.10.2.1. Protección del patrimonio cultural y arqueológico

Con carácter general durante la realización y adecuación de los caminos, zanjas, obras de fábrica, obra civil o cualquier otro tipo de trabajo, desde el desbroce superficial hasta todos los movimientos de tierras, deberá ser objeto de un control arqueológico periódico, trabajo que deberá complementar al realizado en la prospección arqueológica, ya que, pese a que esta ha sido de cobertura total, se trata de un trabajo que nunca permite asegurar totalmente la existencia o inexistencia de yacimientos arqueológicos, pues pueden hallarse enmascarados por diversos motivos y no resultar visibles en superficie. Con estos trabajos de seguimiento periódico podrían detectarse elementos no visibles en niveles superficiales, o bien se confirmaría finalmente la ausencia de restos en las zonas donde se lleven a cabo los trabajos.

Estos yacimientos con afección posible o indirecta son aquellos próximos a las zonas de actuación de la obra, que se ubican a distancias relativamente cortas o que tienen una delimitación incierta debido a los factores externos que impiden su demarcación clara, por lo que la ejecución del proyecto podría afectarles en diferentes grados. En estos casos habitualmente se incrementan las tareas de control y vigilancia, llevándose a cabo un programa de control arqueológico intensivo de todos aquellos movimientos de tierras que se efectúan en sus proximidades, estableciendo posteriormente las posibles medidas a tomar en el caso de que realmente se vean afectados durante la fase de construcción. Estos puntos se balizan de manera previa al inicio de los trabajos de construcción, en el perímetro del enclave más próximo a la zona obra.

En la tabla que se presenta a continuación, se proponen una serie de medidas adoptadas en el Estudio arqueológico, que deberán ser aprobadas o modificadas por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Palencia. Las medidas propuestas para toda la obra consisten en el control arqueológico de la totalidad del trazado e infraestructuras de la modernización del regadío. Además para los yacimientos afectados en grado 2 por las infraestructuras diseñadas se propone un control arqueológico intensivo y balizado preventivo y para aquellos yacimientos con un grado de incidencia calificado como 3 y elementos con la categoría de BIC se proponen tres actuaciones posibles, la eliminación de

las estructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves, el desvío de las infraestructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves o la excavación, con metodología arqueológica, de los metros lineales afectados.

Las principales valoraciones y medidas al respecto de la afección de los yacimientos arqueológicos se recogen en la siguiente tabla:

| Características y grado de incidencia | Actuaciones arqueológicas | | Yacimientos |
|---|--|--|---|
| 1 | Control arqueológico | | Totalidad del trazado e infraestructuras de la modernización del regadío |
| 2 Enclaves situados en las proximidades, a menos de 100 m | Control arqueológico intensivo y balizado preventivo | | Los Calces El Griego |
| 3 Yacimientos arqueológicos, bienes patrimoniales y elementos con la categoría de BIC inmediatos | a | Eliminación de las estructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves | San Francisco El Bural |
| | b | Desvío de las infraestructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves | Ermita de Allende el Río (dentro del B.I.C. del castro y necrópolis celtibéricas) |
| | c | Excavación, con metodología arqueológica, de los metros lineales afectados | B.I.C. del castro y necrópolis celtibéricas |
| | Autorización explícita de las obras contempladas en el proyecto constructivo, por parte de la CPCCYL, en el caso de los B.I.C. | | El Cerco de Pallantia (Palenzuela) |

Medidas correctoras

9.10.2.2. Detección de elementos del patrimonio cultural y arqueológico

Hay que destacar asimismo que durante el transcurso de las obras habrá que tener en cuenta la legislación referente a hallazgos casuales, para proteger aquellos elementos del patrimonio arqueológico y cultural que pudieran aparecer durante las obras y los movimientos de tierras.

Por lo tanto, si durante la ejecución de las obras se encuentran vestigios de carácter arqueológico se detendrá la excavación y se pondrá en conocimiento de los técnicos del Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Palencia, siendo éstos los que determinen la conservación de los retos o por el contrario el cumplimiento del proyecto de obra.

9.11. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

9.11.1. Fase de planificación

Medidas preventivas

9.11.1.1. Solicitud de permisos

De forma previa al inicio de las obras se deberá contar con los permisos necesarios para llevar a cabo todas aquellas actuaciones en las que se haya identificado que pueden provocar algún tipo de afección sobre elementos como las carreteras o las vías pecuarias, solicitando dichos permisos a los organismos competentes en la materia.

9.11.2. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.11.2.1. Señalización de obras y accesos

Antes del inicio de las obras deberán estudiarse los recorridos de la maquinaria y vehículos pesados de manera que se minimicen en lo posible las molestias sobre la población.

Se señalarán debidamente las zonas de actuación y los viales que dan acceso a estas, con el fin de prevenir accidentes tanto de los trabajadores del proyecto como de personas ajenas a la obra que puedan encontrarse en las cercanías.

Se deberá impedir cualquier posibilidad de acceso, voluntario o accidental, de la población a las obras. Hay que tener especialmente en cuenta aquellas zonas de excavación, para impedir situaciones de riesgo, tanto para los peatones como para los trabajadores de la obra. Para evitar este acceso se dispondrá de un vallado perimetral en la balsa de regulación, del parque fotovoltaico y de las zonas de actuación donde se considere necesario.

En el caso de que se lleven a cabo cortes en las vías públicas se informará de las actuaciones con previo aviso, se señalará la obra y en caso necesario se habilitará un itinerario alternativo, que permita dar continuidad al servicio afectado.

9.11.2.2. Protección de la población local

Durante las obras se garantizará el normal servicio de las infraestructuras que se pudieran ver afectadas por el proyecto, así como la permeabilidad territorial.

Durante el desarrollo del proyecto, en relación con el apartado de seguridad y salud en el trabajo, se aplicará la normativa concreta de prevención de riesgos laborales asociados a cada actividad.

No se realizarán trabajos en horarios nocturnos, fuera del horario habitual de trabajo, para minimizar molestias en la población.

Medidas correctoras

9.11.2.3. Reposición de elementos o servicios afectados

Como ya se ha indicado en el apartado de medidas para la protección a la atmosfera, y por consiguiente a la salud de las personas, se debe realizar un mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, además se realizarán riegos periódicos en los accesos para evitar la suspensión de partículas de polvo al paso de vehículos y maquinaria y el transporte de materiales áridos y de los RCD los camiones deberán llevar debidamente cubierta la carga para evitar la dispersión de polvo.

En el caso de detectarse cualquier tipo de afección a bienes o propiedades que puedan encontrarse en las proximidades de las zonas de actuación se procederá a la restauración del mismo o se propondrá una compensación económica adecuada al grado de afección.

9.11.3. Fase de explotación

Medidas correctoras

9.11.3.1. Conservación de las condiciones ambientales

Como ya se ha indicado en el apartado de medidas para la protección a la atmosfera, y por consiguiente a la salud de las personas se debe realizar un mantenimiento de la maquinaria agrícola para evitar la suspensión de partículas de polvo y la emisión de gases contaminantes.

9.12. Medidas para el control de residuos

9.12.1. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.12.2. Medidas de gestión de los residuos

La gestión de los residuos se llevará a cabo siguiendo lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Es necesario que se realice una buena planificación de la gestión de residuos, así como de su cuantificación, de este modo se evitan los efectos negativos que puede generar la producción de residuos en la obra.

Las principales medidas a tener en cuenta para la reducción en la generación de residuos son las siguientes:

- Se informará a los trabajadores de obra de cómo realizar la adecuada gestión de los residuos que se generen en la misma.
- Se utilizarán materiales con la menor cantidad posible de embalaje.
- Se tenderá a la utilización de materiales procedentes de procesos de reciclado y/o reutilización.
- Durante la ejecución del proyecto se procederá, a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando, por un lado, una menor generación de residuos y, por otro, no tener que obtenerlos de otros lugares.
- Se establecerá un plan de consumo de agua para la limpieza de la maquinaria para minimizar el efluente líquido obtenido.
- Se realizará un mantenimiento y control de los productos almacenados.
- Se efectuará una clasificación y separación de los residuos generados de acuerdo a su naturaleza: o Residuos inertes.
 - Residuos asimilables a urbanos.
 - Residuos tóxicos y/o peligrosos.

Para lograr este objetivo se habilitará durante el transcurso de las obras varias zonas de instalaciones auxiliares de obra, en las cuales se instalarán diferentes contenedores para realizar la segregación de los residuos generados, los cuales serán gestionados mediante Gestor Autorizado. Los residuos peligrosos generados, en su caso, deberán estar correctamente identificados, colocados sobre una superficie impermeabilizada y bajo cubierta.

Atendiendo al artículo 11. Costes de la gestión de residuos, de la Ley 7/2022, de 8 de abril, los costes relativos a la gestión de los residuos, incluidos los costes correspondientes a la infraestructura necesaria y a su funcionamiento, así como los costes relativos a los

impactos medioambientales y en particular los de las emisiones de gases de efecto invernadero, tendrán que ser sufragados por el productor inicial de residuos, es decir al promotor del proyecto, por lo que se valoran en una unidad de obra en el presupuesto general del proyecto.

Para ejecutarse el proyecto, se deberá redactar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezcan las medidas para la selección, almacenamiento y gestión de los residuos generados, de manera que se realice de forma segura para el personal y para el medio ambiente, y se evite la contaminación de este último, quedando definidas las responsabilidades del productor de los residuos en el artículo 20. Obligaciones del productor inicial u otro poseedor relativas a la gestión de sus residuos, de la Ley 7/2022, de 8 de abril.

El propio Plan de Gestión de Residuos es una medida preventiva que prevé la generación de los residuos y minimiza los impactos de tal forma que no supongan un peligro para la salud humana y no causen perjuicios al medio ambiente. Para conocer más en detalle se puede consultar el Anejo nº 25 “Estudio de Gestión de Residuos” del proyecto objeto de análisis en este EslA.

9.12.3. Medidas para el fomento de la economía circular

El proyecto se prevé la valorización de materiales RCDs generados en la obra, objetivo fundamental en la economía circular que pretende en la medida de lo posible disminuir la utilización de recursos naturales y darles un uso a los RCDs que se generan en la ejecución de la obra.

La valorización que está prevista es para el LER 17.01.01 Hormigón que se obtiene de las demoliciones que se generan como consecuencia de las interferencias de la ejecución de los nuevos trazados de tuberías con las infraestructuras existentes (canales, acequias y pavimentos de hormigón).

A partir de este RCDs de hormigón se obtiene zavorra ZA-40 que será utilizada dentro de la zona de la obra para la reposición de la capa de rodadura en los cruces de los caminos con los trazados de las tuberías a ejecutar del proyecto.

Hasta la finalización de las obras de modernización del regadío, las redes de acequias, deberán permanecer operativas para poder dar servicio de riego a las explotaciones agrícolas, por lo que deberá haber una coordinación entre los agentes implicados en la retirada y reutilización de los RCDs generados en la actuación.

9.13. Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

9.13.1. Fase de ejecución

Medidas preventivas

9.13.1.1. Cumplimiento de la normativa sobre emisiones

La maquinaria y vehículos utilizados en las obras del proyecto deberán cumplir con las especificaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) establecidos en la normativa vigente, como es el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016 que se complementa con el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.

9.13.2. Fase de explotación

Medidas preventivas

9.13.2.1. Modernización del parque de maquinaria

Como se ha indicado en el apartado de identificación de los impactos en la fase de explotación del proyecto, la emisión de GEIs en la agricultura se origina por el uso de maquinaria con motores diésel y en mayor medida por el empleo de fertilizantes a base de nitrógeno que genera la emisión de óxido nitroso por acción de las bacterias nitrificantes del suelo que intervienen en estos procesos.

Por una parte, la propia mejora del sistema de riego sustentará el incremento productivo por unidad de superficie cultivada permitiendo a los agricultores reinvertir los beneficios generados en sus explotaciones para modernizar el parque de maquinaria con equipos más eficientes y que generen un impacto significativamente menor sobre las emisiones de GEIs.



9.14. Resumen y clasificación de medidas ambientales.

A continuación, se hace un resumen de las medidas ambientales propuestas en este EsIA, señalando la fase en la que se llevarán a cabo, el factor del medio asociado y el tipo de medida:

| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|--|--|----------------------|
| Autorización de obras en dominio público hidráulico y zona de policía | Agua | Preventiva |
| Estudio de los flujos de retornos de riego (FRR) | Agua | Preventiva |
| Planificación de las obras | Varios | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Realización de estudios previos de flora, vegetación y hábitats de interés comunitario | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Realización de estudios previas de fauna local | Fauna | Preventiva |
| Autorización de obras en espacios protegidos y Red Natura 2000 | Red Natura 2000 | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Vías pecuarias | Preventiva |
| Prospección arqueológica y sondeos arqueológicos | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Factores socioeconómicos | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de planificación. Fuente: Elaboración propia.



| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|---|-------------------------|---------------|
| Buenas prácticas de obra | Varios | Preventiva |
| Programa de formación de buenas prácticas agrarias | Varios | Preventiva |
| Prevención de emisión de partículas en suspensión | Atmósfera | Preventiva |
| Prevención de las emisiones de gases generados por la maquinaria | Atmósfera | Preventiva |
| Prevención de emisiones de ruido y vibraciones | Atmósfera | Preventiva |
| Ubicación de las instalaciones auxiliares | Agua | Preventiva |
| Control de vertidos | Agua | Preventiva |
| Prevención de arrastre de materiales | Agua | Preventiva |
| Control de afección por cruce entre cauces y las infraestructuras del proyecto. | Agua | Correctora |
| Prevención de la erosión y/o compactación del terreno | Suelo | Preventiva |
| Prevención de contaminación del suelo por vertidos | Suelo | Preventiva |
| Gestión de residuos | Suelo y agua | Correctora |
| Retirada y acopio de tierra vegetal | Suelo | Correctora |
| Acopio de material extraído de excavaciones | Suelo | Correctora |
| Conservación vegetación natural | Flora, vegetación e HIC | Preventiva |
| Prevención de incendios | Flora, vegetación e HIC | Preventiva |
| Restitución de la vegetación natural | Flora, vegetación e HIC | Correctora |
| Reposición tierra vegetal | Flora, vegetación e HIC | Compensatoria |
| Revegetación del talud de la balsa | Flora, vegetación e HIC | Compensatoria |
| Cumplimiento del calendario de actuaciones | Fauna | Preventiva |
| Señalización de puntos de paso de fauna | Fauna | Preventiva |
| Medidas frente al atrapamiento de fauna en instalaciones del proyecto | Fauna | Preventiva |
| Mantenimiento de la conectividad longitudinal | Fauna | Correctora |
| Medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en la balsa y canal | Fauna | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de ejecución. Fuente: Elaboración propia.



| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|---|------------------------------------|----------------------|
| Instalación de marcador de visibilidad en vallado de la balsa y Parque fotovoltaico | Fauna | Preventiva |
| Instalación de cajas nido y refugios para quirópteros | Fauna | Compensatoria |
| Recuperación de zonas de refugio para fauna | Fauna | Compensatoria |
| Protección del paisaje | Paisaje | Preventiva |
| Integración paisajística de las instalaciones del proyecto | Paisaje | Correctora |
| Conservación de los espacios Red Natura 2000 | Red Natura 2000 | Preventiva |
| Revegetación de espacios Red Natura | Red Natura 2000 | Correctora |
| Protección de las Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad de España (IBA) | IBAs | Preventiva |
| Restitución de las vías pecuarias | Vías pecuarias | Correctora |
| Protección del patrimonio cultural y arqueológico | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Detección de elementos del patrimonio cultural y arqueológico | Patrimonio arqueológico y cultural | Correctora |
| Señalización de obras y accesos | Factores socioeconómicos | Preventiva |
| Protección de la población local | Factores socioeconómicos | Preventiva |
| Reposición de elementos o servicios afectados | Factores socioeconómicos | Correctora |
| Medidas de gestión de los residuos | Gestión de residuos | Preventiva |
| Medidas para el fomento de la economía circular | Gestión de residuos | Preventiva |
| Cumplimiento de la normativa sobre emisiones | Cambio climático | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de ejecución. Fuente: Elaboración propia.



| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|--|-----------------------------|----------------------|
| Programa automatizado de riego mediante balance de agua en el | Agua | Preventiva |
| Aplicación de una tarificación binómica al consumo de agua de riego | Agua | Preventiva |
| Programa de seguimiento de los flujos de retorno de riego (FRR) | Agua | Preventiva |
| Mantenimiento de caudales ecológicos | Agua | Correctora |
| Reducción de la presión por extracción | Agua | Compensatoria |
| Desmantelamiento de instalaciones auxiliares | Suelo | Correctora |
| Empleo eficiente del sistema de riego | Suelo | Correctora |
| Mantenimiento de estructuras vegetales | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Prevención de incendios forestales | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Mantenimiento de refugios de fauna (aves, quirópteros e insectos) | Fauna | Correctora |
| Mantenimiento de las medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en la balsa y canal | Fauna | Correctora |
| Mantenimiento de las medidas de integración paisajística | Paisaje | Correctora |
| Conservación de las condiciones ambientales | Factores socioeconómicos | Correctora |
| Modernización del parque de maquinaria | Cambio climático | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia.

9.15. Buenas prácticas de obra

En la fase de ejecución deberá aplicarse una serie de medidas 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.
- 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.



9.16. Presupuesto de las medidas ambientales

La mayor parte de las medidas enunciadas anteriormente se han incorporado al proyecto como un capítulo independiente (Capítulo 9), si bien otras han quedado integradas en capítulos estrictamente constructivos (capítulos 1, 2 y 4). Quedan reflejadas en siguientes las tablas:

MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL INCLUIDAS EN CAPITULO 9 DEL PRESUPUESTO:

| MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL INCLUIDAS EN CAPITULO 9 DEL PRESUPUESTO | | | |
|--|-------------------------|-----------|-------------------|
| MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIES Y ESPACIOS PROTEGIDOS | | | 2.197,92 |
| Jornadas de prospección RN2000 | 4 ud | 274,74 | 1.098,96 |
| Jornadas de prospección y señalización | 4 ud | 274,74 | 1.098,96 |
| PLANTACIONES Y SIEMBRAS | | | 133.898,54 |
| Revegetación de taludes por hidrosiembra | 8.335,95 m ² | 1,82 | 15.171,43 |
| Extendido de tierra vegetal en taludes con retroexcavadora | 1.667,19 m ³ | 1,76 | 2.934,25 |
| Protector tubo individual, h=120 cm | 3.010,00 ud | 1,37 | 4.123,70 |
| Plantación arbusto autóctono hoja caediza 0,6-0,8 m | 1.103,30 ud | 16,95 | 18.700,94 |
| Plantación arbusto autóctono hoja persistente 0,6-0,8 m | 2.207,70 ud | 18,53 | 40.908,68 |
| Plantación de matas aromáticas o vivaces autóctonas | 3.158,75 ud | 8,18 | 25.838,58 |
| Riego de apoyo de plantación de arbustivas | 43.701,60 ud | 0,6 | 26.220,96 |
| MEDIDAS PARA LA FAUNA | | | 5.568,32 |
| Caja nido para murciélagos nótulos | 10 ud | 140,33 | 1.403,30 |
| Caja nido páridos | 10 ud | 106,9 | 1.069,00 |
| Caja nido para rapaces | 10 ud | 106,9 | 1.069,00 |
| Refugio para insectos | 10 ud | 46,34 | 463,40 |
| Rampa salvamento animales en canal | 2 ud | 176,49 | 352,98 |
| Paso de fauna sobre el canal | 2 ud | 400,6 | 801,20 |
| Cordón balizamiento, colocado | 200 m | 0,44 | 88,00 |
| Estudio fauna. | 1 u | 321,44 | 321,44 |
| CONTROL RETORNOS SUPERFICIALES | | | 53.972,33 |
| Excavación mecánica zanja, terreno compacto | 21,45 m ³ | 1,83 | 39,25 |
| Hormigón HA-30/F/20/XA3-SR a 40Km dist | 11,17 m ³ | 125,91 | 1.406,41 |
| Malla electrosoldada ME 15x15 ø 12-12 mm, B500T, colocada | 57,25 m ² | 11,41 | 653,22 |
| Encofrado y desencofrado muros, h ≤ 1,5 m | 41,1 m ² | 12,81 | 526,49 |
| Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m | 21,45 m ³ | 0,72 | 15,44 |
| Elaboración curva de gasto en sección de control conocida | 3 ud | 297,74 | 893,22 |
| Estación de control de caudal y calidad de aguas de retorno | 1 ud | 49.597,09 | 49.597,09 |
| Caseta prefabricada 1.2 x 1.7 x 1.97 | 1 ud | 841,21 | 841,21 |
| ACCIONES FORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS | | | 7.984,32 |
| Cursos sensibilización ambiental en regadíos | 4 ud | 1.996,08 | 7.984,32 |



| SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLÓGICO | | | | 20.090,10 |
|--|---------------------|----------|-----------|-------------------|
| Jornada de seguimiento arqueológico | 8 ud | 243,63 | 1.949,04 | |
| Excavación y prospección | 100 m ³ | 161,92 | 16.192,00 | |
| Informe arqueológico final | 1 ud | 1.949,06 | 1.949,06 | |
| RECUPERACION DE TERRENOS MAQUINARIA | | | | 2.515,69 |
| Rotovateado sobre subsolado | 1 ha | 215,69 | 215,69 | |
| Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m | 1000 m ³ | 0,5 | 500,00 | |
| Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km | 1000 m ³ | 1,8 | 1.800,00 | |
| TOTAL MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL EN CAP. 9 | | | | 226.227,22 |

MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL INCLUIDAS EN OTROS CAPITULOS:

| MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL INCLUIDAS EN OTROS CAPITULOS | | | | |
|---|-------------------------|----------|----------|-----------------|
| MEDIDAS PARA LA FAUNA INCORPORADAS EN LOS CAPITULOS 2 Y 4 (CERRAMIENTOS) | | | | 158,73 |
| Señal alumin. 210x297mm. | 220 ud | 0,37 | 81,40 | |
| Señal alumin. 210x297mm. | 107 ud | 0,37 | 39,59 | |
| Señal alumin. 210x297mm. | 102 ud | 0,37 | 37,74 | |
| MEDIDAS PARA LA FAUNA INCORPORADAS EN EL CAPITULO 2 (BALSAS) | | | | 3.397,73 |
| Sobrecoste lámina PEAD 2mm Texturizada en Balsa de toma | 2.728,14 m ² | 0,49 | 1.336,79 | |
| Sobrecoste lámina PEAD 2mm Texturizada en Balsa elevada | 4.206,01 m ² | 0,49 | 2.060,94 | |
| MEDIDAS PARA LA FAUNA INCORPORADAS EN EL CAPITULO 1 | | | | 3.154,63 |
| Reja de toma 15 mm, Acero Galvanizado + tramex + estructura | 1 ud | 3.154,63 | 3.154,63 | |
| TOTAL MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL EN CAP. 1, 2 y 4 | | | | 6.711,09 |

TOTAL MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL:

| TOTAL MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL | |
|---|-------------------|
| MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL EN CAP. 9 | 226.227,22 |
| MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL CAP. 1, 2 y 4 | 6.711,09 |
| TOTAL MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL | |
| | 232.938,31 |

Asciende el presupuesto de ejecución material de las unidades de obra recogidas tanto en el capítulo de Medidas Ambientales como en otros capítulos del "Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Burgos y Palencia)" a la expresada cantidad de doscientos treinta y dos mil novecientos treinta y ocho euros con treinta y uno céntimos de euro (232.938,31 €).

En el presupuesto del proyecto se incluye también la valoración económica del Programa de Vigilancia Ambiental en Fase de Ejecución. Este se desarrolla en el epígrafe 10.6 del siguiente apartado.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

10.1. 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 correspondiente 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.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, 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.

10.2. 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 de planificación (previa a la construcción), fase de ejecución y fase de explotación.

Fase de planificación

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, recabándose toda aquella información que se considere oportuna.

Fase de ejecución

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.

10.3. 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 y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

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:
 - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - Ejecución del PVA.
 - Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - 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.
- 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.

10.4. Informes

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

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.

10.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

10.5.1. Seguimiento de la calidad atmosférica.

Fase de Ejecución

| AT1.- Control de emisiones de partículas. | |
|--|--|
| Objetivos | 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 generados por la propia actividad. |
| Actuaciones | Verificación visual de la correcta aplicación de las medidas propuestas para reducir las emisiones de partículas de polvo sobre las principales actuaciones generadoras de emisiones de partículas: movimientos de tierra, excavaciones y transporte de materiales por vehículos pesados. |
| Puntos de verificación | Zonas de obra donde se prevén excavaciones en zanja, movimientos de tierra, zonas de acopio temporal de materiales y carga de materiales en vehículos pesados para su transporte. |
| Parámetros de control | Se realizará una inspección visual de la zona, comprobando si existe o no acumulación de polvo sobre las hojas de la vegetación silvestre y los cultivos, y la presencia de masas de polvo en suspensión en los tajos de obra. |
| Umbrales | No se considera admisible la acumulación de partículas que enmascare el color de las hojas de la vegetación del entorno, ni en viales o edificaciones. Tampoco será admisible la presencia de nubes de polvo. |
| Calendario/Frecuencia | Se realizarán inspecciones diarias durante los movimientos de tierra, excavaciones en zanja, carga de camiones que transporten materiales y en las zonas de acopio durante periodos de fuertes vientos. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Administración de riegos periódicos durante la ejecución de zanjas y movimientos de tierra. En época estival 2 riegos diarios. - Entoldado de camiones que transporten materiales terrosos. - Entoldado de acopios temporales de material en periodos de vientos fuertes. - Limitación de la velocidad de la maquinaria en caminos no pavimentados. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinario, adjuntando un plano de las áreas afectadas y de las áreas donde se han administrado riegos. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra |



| AT2 Control de emisiones de gases generados por la maquinaria. | |
|---|---|
| Objetivos | <p>Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, y de los usuarios Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de gases generados por la propia actividad.</p> <p>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.</p> |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none">- 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. |
| Puntos de verificación | Zonas de obra donde se concentre la maquinaria de obra, especialmente las áreas de instalaciones auxiliares (parques de maquinaria). |
| Parámetros de control | Existencia de los permisos y certificados de superación de las inspecciones técnicas por una entidad acreditada para ello |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none">- Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de ITV, en caso de que así lo requiera por sus características.- Inexistencia de planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor de la maquinaria. |
| Calendario/Frecuencia | Cada vez que se incorpore una nueva máquina a la obra. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none">- Controlar que la maquinaria cuenta con certificados exigibles por la normativa vigente: ITV.- Controlar que la maquinaria cuenta con los planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando una relación de la maquinaria implicada y los correspondientes certificados |
| Recursos | Supervisor ambiental. |



| AT3 Control de emisiones de ruido. | |
|---|--|
| Objetivos | Minimizar las molestias por ruido en el entorno. Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre los niveles de ruido de la maquinaria |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - De manera general, se verificará la correcta aplicación las medidas preventivas para minimizar el impacto generado por el incremento de ruido durante la obra. - 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 presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor. - Se verificará que los trabajos se desarrollan estrictamente en horario diurno. |
| Puntos de verificación | Zonas de obra donde se concentran los principales focos de ruido: excavaciones en zanja, movimientos de tierra, áreas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio |
| | temporal de materiales, así como durante la carga y descarga de materiales en vehículos pesados. |
| Parámetros de control | <ul style="list-style-type: none"> - Se controlarán los niveles de potencia acústica mediante la medición con instrumental específico en los tajos de obra. - Se controlará que la maquinaria haya superado la ITV o equivalente, de forma favorable. |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none"> - Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no han actualizado los certificados de ITV. - Denuncias de vecinos por niveles de ruido insostenibles. - Niveles de ruido de la maquinaria por encima de los límites establecidos |
| Calendario/Frecuencia | <ul style="list-style-type: none"> - Al inicio de la obra para toda la maquinaria que entre en funcionamiento, verificando trimestralmente su estado, y cada vez que entre en funcionamiento una nueva máquina. - Comunicación previa a los vecinos que puedan verse afectados por los tajos, especialmente en el área donde se ejecutarán los movimientos de tierra y ejecución del Depósito de Fátima. - Diaria para comprobar que se respetan los límites de velocidad de los vehículos de obra y las operaciones de carga y descarga de materiales en camiones. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la maquinaria está homologada y posee adecuados dispositivos silenciadores. - Se comprobará que la maquinaria cuenta con ITV vigente y certificado CE. - Se comprobará que los vehículos de obra no superan los límites fijados en la zona de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados) - Se comprobará que las operaciones de carga y descarga de materiales se lleva a cabo minimizando la emisión de ruidos. - Se comprobará que no se utilizan en obra contenedores metálicos. - Se verificará que las obras se desarrollan estrictamente en horario diurno. - Se comprobará que se llevan de forma correcta las comunicaciones a los vecinos potencialmente afectados por los tajos a través de la instalación de paneles |
| 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. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. En su caso, equipo de medición de ruido para maquinaria. |



10.5.2. Seguimiento de las masas de agua

Fase de Planificación

| HI1.- Autorización de obras en dominio público hidráulico y zona de policía. | |
|---|--|
| Objetivos | Obtener y cumplir con los condicionantes establecidos en la autorización otorgada por el Organismo de cuenca (Confederación Hidrográfica del Duero) para la realización de aquellos trabajos proyectados en dominio público hidráulico y/o en zona de policía de cauce público. |
| Actuaciones | Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Duero para comenzar los trabajos, y que se cumplen los condicionantes establecidos en la misma. |
| Puntos de verificación | Obras proyectadas en dominio público hidráulico y/o en zona de policía de cauce público. |
| Umbrales | No se comenzarán los trabajos hasta contar con la autorización del Organismo de cuenca. |
| Calendario/Frecuencia | Antes del inicio de las obras y durante el desarrollo de las mismas, para comprobar que se cumplen los condicionantes establecidos en la autorización. |
| Medidas de prevención y corrección | - Se comprobará que se ejecutan las actuaciones conforme a lo dispuesto por parte de la Confederación Hidrográfica del Duero en zona de policía y/o dominio público hidráulico. - En caso de no ejecutarse las obras conforme a lo señalado por la CHD se paralizarán los trabajos. |
| Documentación | En caso de existencia de no cumplirse los condicionantes de la autorización del Organismo de cuenca, se reflejará en informes de registro, para tomar las medidas oportunas |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

| HI2 Estudio de flujos de retornos de riego (FRR). | |
|--|--|
| Objetivos | Garantizar que se lleva a cabo la identificación de los puntos más idóneos para ubicar las estaciones de seguimiento de la calidad de los FRR en masas de agua superficiales y subterráneas |
| Actuaciones | - Estudio de la orografía del terreno y de la dinámica hidráulica de la escorrentía superficial proveniente de los campos de cultivo hacia el cauce de las masas superficiales. - Establecimiento de puntos de seguimiento de la calidad de los FRR para control de caudal, piezometría y calidad química de las masas de agua que mejor representen la dinámica de los FRR en la zona, a fin de recabar información extrapolable al resto de la superficie objeto de modernización en materia de prevención de la contaminación de las masas de agua por los retornos agrícolas. |
| Puntos de verificación | Masas de agua superficiales y subterráneas afectadas por los FRR |
| Parámetros de control | Estudio exhaustivo de los flujos de retorno de riego (FRR) en la zona de regadío. |
| Umbrales | No se acepta que no se haya realizado el estudio de FRR antes del comienzo de las obras. |
| Calendario/Frecuencia | Previo inicio de las actuaciones contempladas en el proyecto de modernización del regadío |
| Medidas de prevención y corrección | Conocimiento de los parámetros objeto de seguimiento para la prevención de la contaminación de las masas por los FRR de origen agrario |



| | |
|----------------------|--|
| Documentación | Directrices elaboradas por el CBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. |
| Recursos | Supervisor ambiental |

Fase de Ejecución

| HI3 Protección de la calidad de las aguas. Control de vertidos | |
|---|--|
| Objetivos | Garantizar la protección de la hidrología superficial y subterránea ante vertidos accidentales al medio que puedan producirse por vertidos accidentales de la maquinaria de obra. |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Controlar que los cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se lleva a cabo en los lugares dispuestos a tal fin. - Se verificará que los lavados de las canaletas se llevan a cabo en balsas de decantación dentro de las Áreas de Instalaciones Auxiliares y parque de maquinaria y, en su caso, en la propia planta de hormigón. - Se verificará que, en caso de que se produzca un vertido accidental de aceite proveniente de la maquinaria, es tratado con sepiolita y acopiado como residuo peligroso para su recogida por gestor autorizado. |
| Puntos de verificación | Toda la zona de obra. |
| Umbrales | - Cambios de aceite y repostaje de maquinaria en zonas no autorizadas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Lavado de canaletas de hormigón fuera de la zona donde se dispongan las balsas de decantación. - Presencia de manchas de aceite sin tratar. |
| Calendario/Frecuencia | Diaria durante las obras. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se llevan a cabo en los puntos previstos a tal fin, disponiendo de lona plástica bajo la maquinaria. - Lavado de canaletas de las hormigoneras en las balsas de decantación o, en su caso, en la propia planta. - Tratamiento de vertidos accidentales de aceite con sepiolita u otro absorbente y almacenamiento de los restos en contenedor de residuos peligrosos para su recogida y gestión por gestor autorizado. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

| HI4 Protección de la calidad de las aguas. Control de la turbidez. | |
|---|--|
| Objetivos | Protección de la calidad de las aguas controlando su grado de turbidez. Este fenómeno puede producirse por el arrastre de sólidos desde las márgenes o |
| Actuaciones | Se controlará visualmente la presencia de materiales en suspensión en las aguas de los diferentes cauces, así como los posibles efectos sobre la fauna acuática. |
| Puntos de verificación | En el tramo de los ríos o arroyos que son atravesados por la tubería de abastecimiento y la red de riego o se encuentran en las proximidades de los tajos de obra, y en la zona donde se ejecutará la obra de toma y a la consolidación del azud |
| Umbrales | Turbidez de las aguas de forma puntual y que no se extiende en el tiempo. |
| Calendario/Frecuencia | Durante la ejecución de las obras que se realicen en cauces públicos o en las proximidades de los mismos. |



| | |
|---|---|
| Medidas de prevención y corrección | Si la turbidez persiste se establecerán medidas de protección adicionales (cordón de tierras a modo de ataguía, filtros...) y/o incluso la interrupción de las obras. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

| HI5 Control de afección directa a cauce. | |
|---|--|
| Objetivos | Garantizar que, tras la ejecución de las obras previstas en cauces de menor entidad se ejecutan actuaciones de restauración donde se mantendrá la pendiente del fondo del cauce y las dimensiones de los márgenes. . |
| Actuaciones | Se verificará que, durante las obras, de cruces de arroyos, se llevan a cabo las medidas ambientales previstas para la restauración de dichas zonas. |
| Puntos de verificación | Cruces de arroyos de menor entidad con la red de riego. |
| Umbrales | La no realización de las restauraciones previstas. |
| Calendario/Frecuencia | Diaria tras la ejecución de las obras señaladas |
| Medidas de prevención y corrección | Restauración hidromorfológica de los cauces: - Se mantendrá la pendiente del fondo del cauce y las dimensiones de los márgenes. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

Fase de Explotación

| HI6.- Control del seguimiento de la calidad de los flujos de retornos de riego | |
|---|---|
| Objetivos | Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego en masas de agua superficiales y subterráneas. |
| Actuaciones | Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego a través de los puntos de control existentes y aquellos de nueva instalación, con la periodicidad prevista para cada uno de los parámetros a controlar. |
| Puntos de verificación | Masas de agua subterránea: - La ubicación de la estación de seguimiento cualitativo de las masas subterráneas, es la estación PA.PALENZUELA (2900843), que se considera que sus resultados pueden ser representativos de la influencia de la actividad agrícola de regadío de la Zona Regable de Palenzuela y Quintana del Puente por localizarse dentro del límite de la misma y afectar a la masa de agua subterránea DU-400020 Aluviales del Pisuerga-Arlanzón Masas de agua superficial: -La red de control y seguimiento de la calidad de los retornos superficiales se compone en total de 4 puntos, uno de ellos a la entrada a la balsa de espera, otro punto será en la zona oeste de la zona regable, en un desagüe que vierte directamente al río Arlanza y dos de ellos se constituirán sobre el arroyo Madre. |



| <p>Parámetros y frecuencias</p> | <p>Masas de agua subterránea:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Para el control de la calidad química de estos retornos de riego en aguas subterráneas se deben medir los siguientes parámetros: conductividad eléctrica, nitrato, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios. -La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida in situ de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas. - Las frecuencias en los muestreos para cada parámetro queda condicionada porque la mayor parte de la superficie de la ZR de Palenzuela y Quintana del Puente se localiza sobre una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos denominada Páramos de Esgueva (ZV-PE). <table border="1" data-bbox="630 770 1501 913"> <thead> <tr> <th colspan="7">Parámetros y frecuencia de muestreo</th> </tr> <tr> <th>CE</th> <th>NO₃</th> <th>NO₂</th> <th>NH₄</th> <th>PO₄</th> <th>Plaguicidas</th> <th>Componentes mayoritarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Mensual</td> <td colspan="3">Trimestral</td> <td colspan="2">Anual/Semestral</td> </tr> </tbody> </table> <p>Masas de agua superficial:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Para el control de la calidad química de estos retornos de riego en aguas superficiales se deben medir los siguientes parámetros: conductividad eléctrica (CE), nitratos, fosfato, plaguicidas y componentes mayoritarios. - Se establece un programa de muestreo y análisis diferenciado según la época del año, dentro o fuera de los meses que abarca la campaña de riego (desde abril a septiembre), siendo de aplicación en este segundo caso un muestreo menos frecuente pudiéndose ampliar los períodos entre las analíticas. <table border="1" data-bbox="630 1189 1501 1332"> <thead> <tr> <th colspan="5">Parámetros y frecuencia de muestreo-Campaña de riego</th> </tr> <tr> <th>CE</th> <th>NO₃</th> <th>PO₄</th> <th>Plaguicidas</th> <th>Componentes mayoritarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Semanal</td> <td>Mensual</td> <td>Semanal</td> <td>Semestral</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="630 1339 1501 1482"> <thead> <tr> <th colspan="5">Parámetros y frecuencia de muestreo-Fuera campaña de riego</th> </tr> <tr> <th>CE</th> <th>NO₃</th> <th>PO₄</th> <th>Plaguicidas</th> <th>Componentes mayoritarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Mensual</td> <td>Bimensual</td> <td>Mensual</td> <td>Semestral</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se llevará a cabo el seguimiento de la calidad de los retornos a través de la red de puntos de muestreo propuestos durante 5 años.</p> | Parámetros y frecuencia de muestreo | | | | | | | CE | NO ₃ | NO ₂ | NH ₄ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | Mensual | | Trimestral | | | Anual/Semestral | | Parámetros y frecuencia de muestreo-Campaña de riego | | | | | CE | NO ₃ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | Semanal | | Mensual | Semanal | Semestral | Parámetros y frecuencia de muestreo-Fuera campaña de riego | | | | | CE | NO ₃ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | Mensual | | Bimensual | Mensual | Semestral |
|--|--|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--|--|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------|--|------------|--|--|-----------------|--|--|--|--|--|--|----|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------|--|---------|---------|-----------|--|--|--|--|--|----|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------|---------|--|-----------|---------|-----------|
| Parámetros y frecuencia de muestreo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CE | NO ₃ | NO ₂ | NH ₄ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mensual | | Trimestral | | | Anual/Semestral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parámetros y frecuencia de muestreo-Campaña de riego | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CE | NO ₃ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semanal | | Mensual | Semanal | Semestral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parámetros y frecuencia de muestreo-Fuera campaña de riego | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CE | NO ₃ | PO ₄ | Plaguicidas | Componentes mayoritarios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mensual | | Bimensual | Mensual | Semestral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Umbrales</p> | <p>La no realización de los controles con la periodicidad prevista.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Medidas de prevención y corrección</p> | <p>Seguimiento y control de la calidad del agua y retornos de riego.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Documentación</p> | <p>Se elaborarán informes anuales con los resultados de las mediciones realizadas, que quedarán a disposición del órgano sustantivo y entidad decisora del PRTR. Directrices elaboradas por el CBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Recursos</p> | <p>Técnicos especialistas para control de mediciones y elaboración de informes.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| HI7.- Seguimiento del programa automatizado de riegos mediante balance de agua en el suelo | |
|---|--|
| Objetivos | Garantizar que se lleva a cabo el control de la ejecución del programa automatizado de riegos mediante balance de agua en el suelo |
| Actuaciones | -Correcta programación automática de los riegos mediante estimación de las extracciones por ETo y balance de agua en el suelo -Número de solicitudes de adhesión al programa de riegos automatizados basados en el balance de agua en el suelo y la ETo |
| Puntos de verificación | Total de puntos de suministro (hidrantes y tomas secundarias) de los sectores modernizados |
| Parámetros de control | - Fecha programada del riego y dosificación para la aplicación de los riegos - Número de riegos automatizados llevados a cabo al finalizar la campaña de riego |
| Umbrales | -Error en la automatización y programación de riegos dentro del umbral día de aplicación de último riego + 2 días. -Programación de un riego con dosis superior a la media de las necesidades estimadas según fecha y tipo de cultivo. |
| Calendario/Frecuencia | Estimación futura a 7 días de la ETo desde la aplicación del último riego con corrección diaria hasta "Día-1 día" de la fecha programada para el siguiente riego |
| Medidas de prevención y corrección | - Corrección singularizada de los parámetros de programación de los riegos por punto de suministro y parcela asociada (superficie, cultivo, fecha d siembra, fecha estimada de cosecha, corrección del Kc a las condiciones locales aplicando técnicas de teledetección) - Formación e información a los comuneros acerca del funcionamiento de sistema de programación automatizada de los riegos. |
| Documentación | Directrices elaboradas por el CBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. |
| Recursos | Supervisor ambiental |

10.5.3. Seguimiento de la calidad del suelo.

Fase de Planificación

| SU1 Planificación y delimitación de las actuaciones contempladas en el proyecto. | |
|---|---|
| Objetivos | Establecimiento de la cronología de las actuaciones y la delimitación de accesos y ubicación de los tajos para reducir el impacto sobre el entorno natural y |
| Actuaciones | - Establecimiento del plan de obras previo inicio de las actuaciones, incluyendo maquinaria y vehículos a emplear - Establecimiento de accesos a los tajos a través del Plan de Seguridad y Salud desde los viales y carreteras entorno a la ubicación de la zona de actuación del proyecto - Balizamiento de las ubicaciones de las obras y de los espacios destinados a las ocupaciones auxiliares (acopios de material, de RCD, parques de maquinaria, |
| Puntos de verificación | Toda la superficie objeto de proyecto. |
| Parámetros de control | Delimitación de las zonas de actuación de las obras (trazado de las zanjas de excavación, cordones de material extraído, ocupaciones temporales, ocupaciones |
| Umbrales | - Rebasamiento no autorizado de los límites acotados para las obras. - Ocupación temporal de un espacio no autorizado por la Dirección de Obra. |
| Calendario/Frecuencia | Previo inicio de las obras del proyecto de modernización del regadío |



| | |
|---|---|
| Medidas de prevención y corrección | Trabajos topográficos previos al inicio de cada actuación contemplada en las obras de modernización del regadío |
| Documentación | Anejo del documento técnico del proyecto Expropiaciones y servidumbres. |
| Recursos | Dirección de Obra y supervisor ambiental. |

Fase de Ejecución

| SU2 Control de la erosión y/o compactación del suelo por paso de maquinaria. | |
|---|---|
| Objetivos | Garantizar la no existencia de procesos erosivos y/o compactaciones importantes debido al tránsito y actuación de la maquinaria en la fase de obra. |
| Actuaciones | Controlar que la maquinaria cumple con las restricciones de paso y que se conserva en buen estado el jalonamiento que delimita la zona de obras. |
| Puntos de verificación | Instalaciones auxiliares de obra, caminos y accesos. |
| Parámetros de control | - Cumplimiento restricciones de paso de la maquinaria y conservación en buen estado del jalonamiento que delimita la zona de obras. - Estado de terreno alterado por remoción de suelo, integridad de laderas y taludes y presencia de depósitos sedimentarios en desagües o cauces. |
| Umbrales | No se considerará admisible el incumplimiento de las restricciones de paso y el estado excesivo de erosión/compactación. |
| Calendario/Frecuencia | Semanal durante las obras. |
| Medidas de prevención y corrección | - Se informará de las restricciones de paso a todos los trabajadores. - Se reparará la señalización en caso de deterioro. - Se repararán los caminos erosionados. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

| SU3 Control de la contaminación de los suelos por vertidos. | |
|--|--|
| Objetivos | Garantizar la protección del suelo ante vertidos accidentales al medio que puedan producirse por vertidos accidentales de la maquinaria de obra. |
| Actuaciones | - Controlar que los cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se lleva a cabo en los lugares dispuestos a tal fin. - Se verificará que los lavados de las canaletas de hormigoneras se llevan a cabo en balsas de decantación dentro de las Áreas de Instalaciones Auxiliares y parque de maquinaria y, en su caso, en la propia planta de hormigón. - Se verificará que, en caso de que se produzca un vertido accidental de aceite proveniente de la maquinaria, es tratado con sepiolita y acopiado como residuo |
| Puntos de verificación | Toda la zona de obra |
| Parámetros de control | - Presencia de signos de alteración humana en terrenos no previstos para su uso en las obras |
| Umbrales | - Cambios de aceite y repostaje de maquinaria en zonas no autorizadas - Lavado de canaletas de hormigón fuera de la zona donde se dispongan las balsas de decantación. - Presencia de manchas de aceite sin tratar |



| | |
|---|---|
| Calendario/Frecuencia | Diaria durante las obras |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se llevan a cabo en los puntos previstos a tal fin, disponiendo de lona plástica bajo la maquinaria. - Lavado de canaletas de las hormigoneras en las balsas de decantación o, en su caso, en la propia planta. - Tratamiento de vertidos accidentales de aceite con sepiolita u otro absorbente y almacenamiento de los restos en contenedor de residuos peligrosos para su |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

| SU4 Control de la retirada y acopio de tierra vegetal. | |
|---|---|
| Objetivos | Preservar el potencial biológico del suelo, para su uso en las labores de |
| Actuaciones | Controlar que se retirarán y conservarán los primeros 15 cm del suelo (tierra vegetal) que contienen las semillas y materia vegetal preservando en la estructura edáfica. |
| Puntos de verificación | En la zona de acopio de la tierra vegetal, próximas a los tajos de obra y las zonas que serán objeto de restauración. |
| Parámetros de control | Se retirarán y conservarán los primeros 15 cm del suelo (tierra vegetal) que contienen las semillas y materia vegetal preservando en la estructura edáfica. |
| Umbrales | Que los acopios de tierras no tengan más de 2,5 m de altura para evitar su apelmazamiento. |
| Calendario/Frecuencia | Semanal durante las obras. |
| Medidas de prevención y corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Resemillado del suelo. - Riegos en la zona de actuación. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

10.5.4. Seguimiento de la flora y la vegetación y hábitats de interés comunitario

Fase de Ejecución

| VG1 Protección de la vegetación. | |
|---|---|
| Objetivos | Garantizar la protección de la vegetación natural de la zona. |
| Actuaciones | Se verificará que se protege la vegetación y flora existente en el ámbito de actuación, comprobando que no se actúa fuera de las áreas previstas para la ejecución de las obras, así como procediendo al trasplante de especies protegidas de flora, en el caso de que durante las obras se detecte la presencia de alguna especie protegida. |
| Puntos de verificación | Toda la obra. |
| Parámetro de control | Posibles daños en ejemplares arbóreos. Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización del Servicio Territorial de Palencia para comenzar los trabajos de corta o tala (en caso necesario), así como los condicionantes establecidos en la misma. |



| | |
|---|---|
| Umbrales | - Afección a vegetación y flora más de allá de zonas donde está prevista la ejecución de las obras. - Afección a especies protegidas de flora. |
| Calendario/Frecuencia | Diaria durante las obras. |
| Medidas de prevención y corrección | - Control de la vegetación durante las obras, pudiendo proceder al jalonamiento de la zona de obra en caso de considerarse necesario. - Trasplante de especies de flora protegida en el caso de que durante las obras se produzca el hallazgo de alguna especie protegida. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental, biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes y vigilante de obra. |

Fase de Explotación

| VG2 Seguimiento de las barreras vegetales, hidrosiembras y plantaciones | |
|--|--|
| Objetivos | Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida. |
| Actuaciones | - Inspecciones visuales de la superficie en la que se reincorporó tierra vegetal con el fin de que la vegetación pudiera instalarse de manera autónoma, especialmente sobre la traza abierta para la instalación de las tuberías de la red. - Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas en el recinto de las balsas, la planta solar y en su perímetro. |
| Puntos de verificación | - Talud exterior de la balsa de regulación - Barrera vegetal perimetral al vallado de la balsa de regulación |
| Parámetro de control | - Se analizará el estado de las plantas vivas y se calculará el porcentaje de marras. - Se controlará la correcta identificación del material forestal de reproducción, conforme a la legislación vigente. |
| Umbrales | - No se admitirá un porcentaje de marras superior al 20%. - No se admitirá planta no identificada y cuya región de procedencia no sea la adecuada para la zona de la actuación. |
| Calendario/Frecuencia | - 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 mensual de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado. - Hasta 5 años tras la puesta en explotación de la red de riego. |
| Medidas de corrección y prevención | - Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las revegetaciones efectuadas por parte del titular, incluyendo podas y eliminación de marras. - Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras. - Riego suministrado de modo manual. |



| | |
|----------------------|--|
| Documentación | <p>Informes de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</p> <p>*Protocolo para estructuras vegetales e hidrosiembra.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Código individual de identificación de la medida. -Indicador del tipo de medida. -Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada. -Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia. -Modo de implantación. -Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual. -Fecha de implantación: mes y año. -Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

| VG3.- Seguimiento de las zonas de recuperación natural y de las restauraciones de la vegetación proyectada | |
|---|---|
| Objetivos | Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración y restauración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida |
| Actuaciones | - Inspecciones visuales de la superficie en la que se han ejecutado las zonas de recuperación / restauración verificando el estado de los ejemplares plantados. |
| Puntos de verificación | - Arroyos afectados |
| Parámetros de control | Verificar la correcta implantación y estado de desarrollo de la vegetación, identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación. |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none"> - Fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados - No utilización de las zonas de recuperación por especies de la fauna local. |
| Calendario/Frecuencia | A los 6 meses tras la plantación |
| Medidas de prevención corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Repetición de la plantación de árboles y arbustos - Selección de especies alternativas de mejor adaptación a las condiciones edáficas y climáticas locales |



| | |
|-----------------------------|---|
| <p>Documentación</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del estado de la vegetación implantada 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: <ul style="list-style-type: none"> *Protocolo para estructuras vegetales - Código individual de identificación de la medida. - Indicador del tipo de medida - Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada - Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia - Modo de implantación - Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. |
| <p>Recursos</p> | <p>Supervisor ambiental.</p> |

10.5.5. Seguimiento de la fauna.

Fase de Ejecución

| <p style="text-align: center;">FA2 Protección de la fauna.</p> | |
|--|---|
| <p>Objetivos</p> | <p>Proteger a la fauna más vulnerable frente a molestias y controlar los posibles daños derivados de la ejecución de las obras.</p> |
| <p>Actuaciones</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Se controlará que se ha realizado una prospección faunística antes del comienzo de las obras, para verificar que no se localizan áreas de nidificación o cría próximas al ámbito de actuación. - Se controlará que la ejecución de las obras se adapta al calendario establecido inicialmente, para evitar cualquier afección o molestia a la fauna, especialmente aquellos trabajos que se lleven a cabo próximos al río Arlanza y en sus riberas. - Se controlará que no se producen molestias a la fauna, alteraciones de los hábitats por afección a la vegetación de ribera no prevista o cualquier otra anomalía. |
| <p>Puntos de verificación</p> | <p>Toda la obra, especialmente en las zonas donde se prevén movimientos de tierra y tránsito de maquinaria de obra.</p> |
| <p>Parámetros de control</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de operarios o funcionamiento de la maquinaria de obra durante los periodos de reproducción de las especies de fauna asociadas a la ribera del río Arlanza. - Presencia de operarios en horarios nocturnos. |
| <p>Umrales</p> | <p>No se admite la presencia de operarios o el funcionamiento de la maquinaria de obra en las riberas del río Arlanza durante el periodo de reproducción de las especies de fauna asociadas a dicha zona, ni en horario nocturno.</p> |
| <p>Calendario/Frecuencia</p> | <p>Al inicio de las obras y después, semanalmente.</p> |



| | |
|---|---|
| Medidas de prevención y corrección | En caso de detectarse una alteración en las poblaciones faunísticas, se articularán nuevas restricciones espacio-temporales, y medidas de protección adicionales. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

Fase de Explotación

| FA3 Fomentar el mantenimiento, recolonización y presencia de fauna (Instalación de cajas-nido y hoteles para insectos) | |
|---|--|
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> - Propiciar el incremento de disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves y refugios para murciélagos, así como refugios para insectos. - Verificar la presencia aves en las cajas nido, insectos en los hoteles para insectos y la utilización de los refugios por parte de los murciélagos. |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Se verificará la correcta instalación de las casetas nido, de los refugios para murciélagos y de los hoteles para insectos. - Inspecciones visuales del estado de conservación de los refugios para fauna. |
| Puntos de verificación | Puntos de instalación de casetas nido aves y quirópteros y "hoteles" para insectos. |
| Parámetros de control | <ul style="list-style-type: none"> - Buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua. - Estado de limpieza del interior de las cajas y refugios. |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none"> - La no instalación de las casetas nido, refugios de quirópteros y "hoteles" para insectos. - No utilización de dichas estructuras por parte de la fauna. - Deterioro de la caja o refugio que dificulte el éxito de colonización por las aves y murciélagos. - Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento. - Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas. |
| Calendario/Frecuencia | Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de la red de riego. |
| Medidas de prevención y corrección | <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 | <p>- 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.</p> <p>- Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Código individual de identificación de la medida. ▪ 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... <ul style="list-style-type: none"> ▪ Altura de instalación ▪ Orientación de la entrada, con una precisión de 45º (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. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

| FA4.- Seguimiento de las medidas de protección de la fauna en las balsas de riego | |
|--|--|
| Objetivos | Verificar la eficacia de la lámina texturizada en los taludes de la balsa y de los marcadores de visibilidad para aves, así como la integridad del vallado perimetral |
| Actuaciones | <p>- Inspecciones visuales del estado de la lámina texturizada.</p> <p>- Revisión del estado de los marcadores de visibilidad y del vallado perimetral de la balsa, verificando que no existan huecos por los que puedan acceder los animales al interior del recinto.</p> |
| Puntos de verificación | Balsa de regulación y de espera proyectadas y vallado perimetral |
| Parámetros de control | <p>- Buen estado de la lámina texturizada para facilitar la salida de los animales que puedan caer en el vaso de la balsa de riego.</p> <p>- Buen estado del vallado perimetral a las balsas que impide el acceso a la fauna al interior del recinto de la balsa y de los marcadores de visibilidad de aves.</p> |
| Umbrales | <p>- Rotura de la lámina texturizada y/o de marcadores de visibilidad para aves.</p> <p>- Huecos en el vallado perimetral.</p> |
| Calendario/Frecuencia | <p>Anual tras la entrega de las obras.</p> <p>Hasta 5 años tras la puesta en explotación de la red de riego</p> |
| Medidas de prevención corrección | <p>- Reparación del vallado deteriorado</p> <p>- Reposición de la lámina texturizada deteriorada y/o colocación de mallas de nylon.</p> |



| | |
|----------------------|--|
| Documentación | <p>- Seguimiento del estado del vallado, de los marcadores y de la lámina texturizada de las balsas 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.</p> <p>- Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</p> <p>*Protocolo para la balsa de regulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Código individual de identificación de la medida. -Descripción básica de la balsa: dimensiones y volumen -Georreferenciación de la balsa -Tipo y localización del cerramiento general -Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro/equipo -Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo expuesto. -Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año. -Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de la lámina texturizada. Las fotografías deben incluir georeferencia en los metadatos de la imagen. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

10.5.6. Seguimiento del paisaje

Fase de Ejecución

| PA1.- Protección del paisaje. | |
|--------------------------------------|--|
| Objetivos | Garantizar que el diseño de las infraestructuras permanentes de gran envergadura proyectadas (canal de riego, tubería de abastecimiento, red de riego, balsas, planta fotovoltaica..) y posterior restauración de las zonas afectadas por las obras (revegetaciones) se realiza de tal manera que se produzca una integración paisajística de las mismas y se minimice su incidencia visual, evitando el deterioro de la calidad paisajística de la zona donde se encuentran las infraestructuras. |



| | |
|---|---|
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que no se localizan excedentes de material fuera de las zonas previstas para tal fin, exceptuando el material que se extraiga y vaya a ser reutilizado en un corto periodo de tiempo para el relleno de zanjas. - Se verificará que el resto de excedentes de material son acopiados en las zonas previstas a tal fin. - Se verificará que se cumple estrictamente en Plan de Gestión de Residuos, son presencia de residuos de cualquier tipo fuera de la zona prevista para su almacenamiento hasta la recogida por Gestor Autorizado. - Se vigilará que tras la ejecución de las obras las infraestructuras y los terrenos resultantes queden integrados en el medio. - Se controlará la utilización de materiales constructivos cuyas características permitan la integración de las estructuras en el paisaje a través del tipo de material y colores semejantes a los percibidos en la zona. - Se controlará que las revegetaciones se realizan con especies autóctonas y adaptadas a las condiciones del ámbito de actuación. |
| Puntos de verificación | Se realizará controles en los tajos de obra, especialmente en las localizaciones de las grandes infraestructuras, balsas de regulación y espera, red de riego, riberas de los cauces, instalaciones auxiliares y accesos a las obras. |
| Parámetros de control | Integración de las estructuras en el paisaje de la zona y concordancia de materiales según normativa urbanística local. |
| Umbrales | No se permitirá que las infraestructuras proyectadas y los terrenos afectados por las obras no queden integrados en el entorno, ni la presencia de residuos en la zona de obras. Tampoco que las revegetaciones se realicen con plantas foráneas. |
| Calendario/Frecuencia | <ul style="list-style-type: none"> - Durante las obras y con carácter previo a la ejecución de las revegetaciones. - Restauración tras la finalización de las obras. |
| Medidas de prevención corrección | Se corregirán todas aquellas actuaciones que no se integren paisajísticamente en el entorno circundante tras la finalización de las obras. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental y vigilante de obra. |

10.5.7. Seguimiento de la Red Natura 2000.

Fase de Planificación

| RN1.- Autorización de obras en espacios protegidos y Red Natura 2000 | |
|---|--|
| Objetivos | Obtener y cumplir con los condicionantes establecidos en la autorización otorgada por el Órgano gestor de la ZEC "Riberas del Río Arlanza y Afluentes" (ES4120071) |
| Actuaciones | Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización de la Junta de Castilla y León para comenzar los trabajos, y que se cumplen los condicionantes establecidos en la misma. |
| Puntos de verificación | - ZEC ES4120071 Riberas del Río Arlanza y afluentes. |
| Parámetros de control | - Contar con la autorización de la Junta de Castilla y León. |



| | |
|---|--|
| Umbrales | - No se comenzarán los trabajos hasta contar con la autorización de la Junta de Castilla y León |
| Calendario/Frecuencia | Al inicio de las obras y durante el desarrollo de las mismas, para comprobar que se cumplen los condicionantes establecidos en la autorización. |
| Medidas de prevención corrección | - Se comprobará que se ejecutan las actuaciones conforme a lo dispuesto en la autorización - En caso de no ejecutarse las obras conforme a lo señalado por la Junta de Castilla y León se paralizarán los trabajos. |
| Documentación | - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

Fase de Ejecución

| RN1.- Vigilancia del estado de la Red Natura 2000. | |
|---|---|
| Objetivos | Mantener el estado de conservación de los espacios protegidos Red Natura 2000 localizados en el ámbito del proyecto |
| Actuaciones | - Controlar que la afección a la ZEC se limita a la prevista en el proyecto. - Controlar no se deteriora el estado de conservación de los valores Red Natura 2000 |
| Puntos de verificación | ZEC ES4120071 Riberas del Río Arlanza y afluentes. |
| Parámetros de control | - Distanciamiento preventivo de las actividades derivadas del proyecto. - Verificación de la no afectación a fauna, flora y estado de calidad de las aguas del río. |
| Umbrales | - Ocupación del espacio de la ZEC por actividades no previstas en el proyecto, así como tránsito de personal/maquinaria. - Alteración de la flora y fauna fuera de las zonas de afección delimitadas. - Contaminación del agua por vertidos accidentales procedentes de las actuaciones del proyecto. |
| Calendario/Frecuencia | Semanal durante la ejecución de las obras en los puntos de verificación o en caso de haber constancia del riesgo de alteración de la zona protegida. |
| Medidas de prevención corrección | - Informar al personal de la localización de la ZEC en la zona de obras. - Identificación de especies protegidas o de especial interés. - Toma de muestras de agua y comunicación al Organismo Medioambiental competente en caso de que se produjera un vertido accidental con riesgo de alcanzar el cauce del río. |
| Documentación | - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. - Planes Básicos de Gestión y Conservación de los EPRN2000 citados. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |



10.5.8. Seguimiento de otras áreas naturales protegidas.

Fase de Planificación

| VP1 Autorización de obras en vías pecuarias. | |
|---|---|
| Objetivos | Controlar que se obtiene la autorización otorgada por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia para la realización de aquellos trabajos proyectados sobre las vías pecuarias afectadas |
| Actuaciones | Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia para comenzar los trabajos |
| Puntos de verificación | Zonas donde se lleven a cabo las obras proyectados sobre las vías pecuarias |
| Umbrales | No se comenzarán los trabajos hasta contar con la autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia |
| Calendario/Frecuencia | Antes del inicio de las obras |
| Medidas de prevención corrección | - Se comprobará que se cuenta con la autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia antes de inicio de las obras |
| Documentación | Se reflejará en informes de seguimiento ambiental |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

Fase de Ejecución

| VP2 Control de restitución de vías pecuarias | |
|---|--|
| Objetivos | Control del cumplimiento de con los condicionantes establecidos en la autorización otorgada por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia para la realización de aquellos trabajos proyectados en las vías pecuarias afectadas |
| Actuaciones | Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia para comenzar los trabajos, y que se cumplen los condicionantes establecidos en la misma. |
| Puntos de verificación | Zonas donde se lleven a cabo las obras proyectados sobre las vías pecuarias |
| Umbrales | No se permitirá que los trabajos no se ajusten a los condicionantes establecidos en la autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia |
| Calendario/Frecuencia | En día de comienzo de las obras y durante el desarrollo de las mismas, para comprobar que se cumplen los condicionantes establecidos en la autorización. |
| Medidas de prevención corrección | - Se comprobará que se ejecutan las actuaciones conforme a lo dispuesto por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia |
| Documentación | En caso de existencia de no cumplirse los condicionantes de la autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia, se reflejará en informes de registro, para tomar las medidas oportunas |
| Recursos | Supervisor ambiental. |



10.5.9. Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

Fase de Planificación

| PC1 Prospección arqueológica y sondeos arqueológicos | |
|---|--|
| Objetivos | Verificar la presencia/ausencia de yacimientos arqueológicos para su conservación en el ámbito del proyecto y en aquellos puntos más próximos a bienes del patrimonio cultural y arqueológico identificados a través del estudio arqueológico previo. |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de prospección arqueológica previa en el ámbito del proyecto: toma, canal de riego, tubería de abastecimiento, balsa de espera y de regulación, estación de bombeo, planta fotovoltaica y red de riego de los sectores objeto de modernización. - Control arqueológico de toda la obra, control arqueológico intensivo y balizamiento en "Los Calces" y "El Griego", en los yacimientos "San Francisco", "El Bural", "Ermita Allende el Río", y BIC del Castro y necrópolis celtibéricas la eliminación de las estructuras del proyecto, desvío de las infraestructuras o excavación arqueológica, bajo los criterios establecidos por el organismo competente a través de la correspondiente Resolución de Patrimonio Cultural y Arqueológico. - Documentación y notificación al Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Palencia, de todo afloramiento detectado durante el transcurso de las prospecciones. |
| Puntos de verificación | Ubicación de los yacimientos arqueológicos identificados a través del Estudio Arqueológico por su cercanía a la zona de proyecto, especialmente aquellos que presentan afección directa e indirecta, y todos aquellos puntos que imponga la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural a través de la correspondiente Resolución. |
| Parámetros de control | Presencia/ausencia de yacimientos arqueológicos en las proximidades de las infraestructuras proyectadas. |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none"> - Daño o destrucción intencionada de un afloramiento. - No comunicación de la sospecha de afloramiento de un yacimiento al Servicio |
| Calendario/Frecuencia | Previo inicio de ejecución de las obras proyectadas |
| Medidas de prevención corrección | Comunicación de todo hallazgo al Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de Palencia en virtud de la Ley 12/2002, de 11 de julio, y según Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del patrimonio cultural de Castilla y León. |
| Documentación | <ul style="list-style-type: none"> - Cartas arqueológicas oficiales de la Junta de Castilla y León. - Estudio Arqueológico previo del proyecto (incluido como Anejo Nº 2 en este EsIA) |
| Recursos | Arqueólogo titulado. |



Fase de Ejecución

| PC2 Conservación de los valores patrimoniales arqueológicos. | |
|---|--|
| Objetivos | Garantizar la conservación y protección de los valores arqueológicos. |
| Actuaciones | Seguimiento por parte de arqueólogo a pie de obra, con el fin de verificar que se cumple con el condicionado establecido en el informe del órgano competente o en el Estudio arqueológico previo: <ul style="list-style-type: none"> - Control arqueológico periódico durante los movimientos de tierras. - Control arqueológico intensivo durante los trabajos que se realicen en el entorno de los yacimientos con afección directa o indirecta. - Controlar que se baliza el perímetro de los yacimientos con afección indirecta en la zona más próxima al área de obra. |
| Puntos de verificación | Los establecidos en el Estudio arqueológico previo o en la Resolución emitida por parte del órgano competente. |
| Umbrales | - No balizar el perímetro de los yacimientos con afección indirecta en la zona más próxima al área de obra. |
| | - Afección a elementos patrimoniales culturales que puedan hallarse durante la ejecución de las obras. |
| Calendario/Frecuencia | Diario durante la ejecución de las obras, cumpliendo el condicionado establecido en el informe emitido por el órgano competente. |
| Medidas de prevención corrección | - Presencia de un técnico competente con la titulación adecuada, que supervise el cumplimiento del informe emitido. - En el caso de que durante el transcurso de las obras se produzca el hallazgo de cualquier elemento que pueda tener interés patrimonial, se procederá a la paralización inmediata de las obras, poniéndolo en conocimiento de la autoridad competente. |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| Recursos | Arqueólogo titulado. |

10.5.10. Seguimiento del cumplimiento de la formación.

Fase de Ejecución

| CF1.- Control de las acciones formativas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias. | |
|--|---|
| Objetivos | Verificar la asistencia y comprensión de los contenidos formativos en relación con las medidas ambientales desarrolladas en el EsIA. |
| Actuaciones | Test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso. |
| Puntos de verificación | Local habilitado para la impartición de los cursos formativos a los comuneros y técnicos de la Comunidad de Regantes (CR). |



| | |
|---|---|
| Parámetros de control | -Impartición de un curso general y cuatro cursos de contenidos específicos: <i>I.-Curso general de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (BPA). (20h)</i> <i>II.-Curso específico. Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas (8h).</i> <i>III. Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente. (8h)</i> <i>IV. Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.</i> <i>V.-Curso específico. Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos. (8h)</i> |
| Umbrales | No es permite la no impartición de los cursos a los comuneros y técnicos de la Comunidad de Regantes (CR). |
| Calendario/Frecuencia | Previa entrega de las obras ejecutadas con el proyecto de modernización del regadío. |
| Medidas de prevención corrección | - Divulgación y formación en buenas prácticas agrarias. |
| Documentación | - Directrices de objetivos, contenidos y carga horaria de los cursos a impartir. - Registro del número de asistentes a las acciones formativas y elaboración de informe |
| Recursos | Formadores con el perfil requerido. |

Se especifica a continuación el marco de contenidos y el desarrollo de las acciones formativas:

CURSO DE FORMACIÓN GENERAL: CONTENIDOS COMUNES EN BPA

I. Curso general de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (BPA)

| |
|---|
| 1. Título de formación |
| Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA |
| 2. Objetivo general y específicos. |
| 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. 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 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 |
| 3. 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 |



| |
|--|
| <p>4. Cronograma.</p> <p>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)</p> <p>2.Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h)</p> <p>3.Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h)</p> <p>4.Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h)</p> <p>5.Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h)</p> <p>6.Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h)</p> <p>7.Agroecosistemas (3h):</p> <ul style="list-style-type: none"> - El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) - Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h) |
| <p>5. Perfil de formadores.</p> <p>- 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</p> <p>- 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</p> |
| <p>6. Destinatarios.</p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros</p> |
| <p>7. Recursos (materiales necesarios).</p> <p>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.</p> |
| <p>8. Estrategias metodológicas.</p> <p>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</p> |
| <p>9. Criterios de valoración.</p> <p>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</p> |

A continuación, se detalla cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA:

| |
|---|
| <p>Módulo 1. Aspectos generales.</p> <p>1. Objetivo general</p> <p>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.</p> <p>2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)</p> |
|---|



| |
|---|
| 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. |
| 3. Recursos |
| Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar |

| |
|---|
| Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío. |
| 1. 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. |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 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 (1h) 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) |
| 3. 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. |
| 4. 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 el suelo para determinar el momento y la dosis de riego. |
| 1. Objetivos generales y específicos |
| 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 |



| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h) |
| <ol style="list-style-type: none">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. Muestras, 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). |
| 3. Recursos |
| Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés |
| 4. 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. |
| 1. Objetivos generales y específicos |
| Los objetivos del curso son varios: <ol style="list-style-type: none">1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión3. 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 energía4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h) |
| <ol style="list-style-type: none">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) |
| 3. 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. Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación. |
| 1. 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: <ol style="list-style-type: none">1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción2. 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 |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario 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) |
| 3. 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. |
| 4. Estrategias metodológicas |
| El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas: <ol style="list-style-type: none">1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes3. 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. |
| 1. 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? |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario 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) |
| 3. 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 |
| 4. 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 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios. |
| 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 |
| 1. Objetivo general. |
| El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema. |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario 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) |
| 3. 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. |
| 4. 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. |

| |
|---|
| Módulo 7.2. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante |
| En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo. |
| 1. 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. |
| 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario 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 |
| 3. 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. |
| 4. 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.

CURSOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICOS.

Además, se señalan los cursos específicos que se deben impartir dentro de las acciones formativas en la Comunidad de Regantes según las características del proyecto y las directrices (1, 2, 3, y 4) que se han implementado, como complemento a la formación en contenidos comunes señalada anteriormente:

| |
|--|
| <p>II. Curso específico. Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas</p> |
| <p>1. Título de la formación.</p> |
| <p>Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas</p> |
| <p>2. Objetivo general</p> |
| <p>Debido a la necesidad de optimizar los recursos hídricos en la agricultura, así como reducir las pérdidas de nutrientes por percolación y lixiviado, uno de los aspectos clave a mejorar son las estrategias de riego en parcela. Para ello, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos del cultivo, así como la disponibilidad de agua en el suelo.</p> <p>En este contexto, el objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.</p> |
| <p>3. Contenidos técnico-prácticos.</p> |
| <p>1. Tipos de sensores: ventajas y desventajas. 2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela. 3. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?). 4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores. 5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción. 6. Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).</p> |
| <p>4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).</p> |
| <p>1. Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h). 2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h). 3. Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h). 4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h) 5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h). 6. Casos prácticos en aula y, cuando sea posible, se realizará una sesión práctica de instalación de sensores y lectura de datos (3 h).</p> |
| <p>5. Perfil de formadores.</p> |
| <p>Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales.</p> <p>Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año. |



| |
|--|
| 6. Destinatarios. |
| Técnicos de las CCRR y comuneros interesados. |
| 7. Recursos |
| - Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés. - Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos. |
| 8. Estrategias metodológicas. |
| A decidir por los formadores, pero se puede plantear una serie de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y promover la participación de los participantes mediante acciones como: - Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo. - Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas. |
| 9. Criterios de evaluación. |
| - Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). - Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final. |

| |
|--|
| III. Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente. |
| 1. Título de la formación. |
| Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente |
| 2. Objetivo general |
| Conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan. |
| 3. Contenidos técnico-prácticos. |
| 1.Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente. 2.Diseño e instalación de una estación de control de retornos de riego con drenaje superficial. Localización de los puntos de aforo, infraestructuras a instalar, variables a medir, sensores necesarios y mantenimiento de la estación. 3.Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos. |
| 4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h). |
| 1.Introducción (1 h teórica). 2.Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas). 3.Caso práctico de una zona concreta, visita a la estación de aforo instalada cuando sea posible: Explicación de las diferentes partes, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, medidas de mantenimiento (3 h de trabajo práctico). 4.Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas). |
| 5. Perfil de formadores. |
| Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. 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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año. |
| 6. Destinatarios. |



| |
|--|
| Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.. |
| 7. Recursos |
| - Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. - Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura. - Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma. |
| 8. Estrategias metodológicas. |
| Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable. |
| 9. Criterios de evaluación. |
| Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso. |

| |
|---|
| IV. Curso específico. Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores. |
| 1. Título de la formación. |
| Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores. |
| 2. Objetivo general |
| Conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan. |
| 3. Contenidos técnico-prácticos. |
| 1.Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente. 2.Diseño e instalación de una red de control de retornos de riego que drenan a través de un acuífero subsuperficial. Localización de pozos de observación, variables a medir, ensayos necesarios, sensores utilizados y necesidades de mantenimiento. 3.Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos. |
| 4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h). |
| 1.Introducción (1 h teórica). 2.Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas). 3.Caso práctico de una zona concreta: Infraestructura de medida del nivel y la calidad de aguas subterráneas: pozos de observación, variables medidas, sensores utilizados, interpretación de datos, mantenimiento (3 h de trabajo práctico). 4.Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas). |
| 5. Perfil de formadores. |
| Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir con 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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año. |
| 6. Destinatarios. |



| |
|---|
| Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego. |
| 7. Recursos |
| <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.</p> <p>Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.</p> <p>Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.</p> |
| 8. Estrategias metodológicas. |
| Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable. |
| 9. Criterios de evaluación. |
| Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). |
| Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final. |

| |
|---|
| V. Curso específico. Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos. |
| 1. Título de la formación. |
| Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos. |
| 2. Objetivo general |
| 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. |
| 3. Contenidos técnico-prácticos. |
| <p>Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente.</p> <p>Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.</p> <p>Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.</p> <p>Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.</p> <p>Dos casos prácticos a realizar por grupos.</p> |
| 4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h). |
| <p>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).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> |
| 5. 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. |
| 6. Destinatarios. |
| Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados. |
| 7. Recursos. |
| - 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. |
| 8. 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. |
| 9. Criterios de evaluación. |
| Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final. |

10.6. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Las partidas presupuestarias contempladas para las actuaciones ambientales permitirán implantar las medidas preventivas, correctivas y compensatorias que se han propuesto en el presente EsIA al fin de mitigar los efectos derivados del “*Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)*”, consiguiendo la integración medioambiental del regadío y la sostenibilidad de los recursos hídricos y naturales.

A continuación, se incluyen las unidades de obra presupuestadas para el Programa de Vigilancia Ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la fase de explotación:



| Resumen | | Cantidad Presupuesto | Ud | Presupuesto (€) | Importe Presupuesto (€) |
|----------|--|----------------------|-----------|------------------|-------------------------|
| 1 | PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE EJECUCIÓN | 1 | ud | 27.385,16 | 27.385,16 |
| | Recopilación de información ambiental de la zona estudiada | 5 | ud | 250,38 | 1.251,90 |
| | Balizamiento temporal zonas de trabajo en áreas sensibles | 4.521,37 | m | 1,68 | 7.595,90 |
| | Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de obra | 60 | ud | 275,68 | 16.540,80 |
| | Informe final | 8 | ud | 249,57 | 1.996,56 |
| 2 | PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL FASE EXPLOTACIÓN (**) | 1 | ud | 47.665,80 | 47.665,80 |
| | Mantenimiento anual de cajas nido o refugios | 5 | ud | 100 | 500,00 |
| | Mantenimiento anual de estructuras vegetales | 5 | ud | 2.000,00 | 10.000,00 |
| | Mantenimiento anual de vallados | 5 | ud | 300 | 1.500,00 |
| | Seguimiento de los flujos de retorno de regadío | 5 | ud | 6.000,00 | 30.000,00 |
| | <i>Muestras anuales aguas superficiales</i> | 5 | <i>ud</i> | <i>3.500,00</i> | <i>17.500,00</i> |
| | <i>Muestras anuales aguas subterráneas</i> | 5 | <i>ud</i> | <i>2.500,00</i> | <i>12.500,00</i> |
| | <i>Informe anual</i> | 5 | <i>ud</i> | <i>1.133,16</i> | <i>5.665,80</i> |

(**) 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 marras o reparación de componentes de las medidas implementadas.

El presupuesto para la ejecución del **programa de vigilancia ambiental en la fase de ejecución** asciende a la cantidad de **27.385,16 euros**.

11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

11.1. Introducción

11.1.1 Antecedentes

La Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, en junta General Extraordinaria, celebrada el día 16 de mayo de 2018, facultó al presidente para firmar y suscribir el Convenio Regulador para la Financiación, Construcción y Explotación de las obras de modernización y consolidación del regadío. Asimismo, aprobó la participación en la financiación y explotación de las obras resultantes de dicho convenio y aceptó la puesta a disposición de SEIASA de los terrenos sobre los que se vayan a ejecutar las obras. Por último, dio su aprobación para formalizar el aval necesario para la financiación del proyecto.

El 15 de octubre de 2021 el Consejero de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León y presidente del Consejo del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), el presidente de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) y el presidente de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente firmaron un Convenio entre la Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, a través del ITACYL, la sociedad estatal SEIASA y la CC.RR para la realización de las obras de modernización y consolidación del citado regadío.

Por su parte, los Ayuntamientos de Quintana del Puente y Palenzuela, en acuerdos plenarios de fechas 5 y 12 de diciembre de 2018, respectivamente, solicitaron la reconcentración de sus respectivos términos municipales y el desarrollo de la zona regable, remitiendo dichas solicitudes a la Dirección General de Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León con fechas de 22 de noviembre y 7 de marzo de 2019, respectivamente.

La Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, constituida por Resolución del 2 de junio de 1952, tiene una Concesión por orden Ministerial (17/05/1952), de aguas del Río Arlanza con destino a la zona regable, estableciendo un caudal de 1200 l/s y con una superficie de la zona regable de 1200 has.

La red de acequias y el mismo canal, se encuentran en un estado de conservación muy deficiente, en mal estado en gran parte de los tramos, produciéndose pérdidas cuantiosas de agua. Una parte de los paños de las acequias se encuentran fisurados, provocando fugas y desbordamientos en numerosos puntos del trazado que provocan encharcamientos en algunas parcelas.

En paralelo a la modernización del regadío, la Junta de Castilla y León está llevando a cabo la reconcentración parcelaria de la zona regable, siendo las fincas resultantes de dicho proceso las beneficiarias de la modernización.

Los promotores del conjunto de la actuación en cada una de sus partes serán la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León (JCYL), a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. (SEIASA) y la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.

11.1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

El proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) comprende la modernización de la superficie regable de 1200 ha.

Por lo tanto, dada la superficie objeto de modernización el citado proyecto se encuentra incluido en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio y por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio. Concretamente, queda englobado en el Anexo I, grupo 1 “Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería”, apartado c) “Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha”, y deberá ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria. En tal situación, se encuentra el proyecto objeto del EsIA por ser una modernización de más de 100 ha.

11.2. Ubicación y objetivos

11.2.1. Ubicación del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la realización de las obras para la mejora y modernización del regadío de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia). Para ello, se efectuarán las actuaciones necesarias para poder disponer de agua a presión para regar por aspersión y suprimir el riego por gravedad a pie o manta actual, consiguiendo así un mejor aprovechamiento del agua disponible concedida por la Confederación Hidrográfica.

La modernización del regadío consistirá en la eliminación de las acequias actuales que se encuentran en un estado de conservación muy deficiente, sustituyendo el sistema de riego por gravedad, por riego por aspersión a través de tuberías con agua a presión.

La mejora de las 1.200 has de la zona regable implicará el paso de un sistema en el que el agua discurre por gravedad a través del canal y de la red de acequias hasta llegar a cada parcela, a un sistema de tuberías a presión que suministra agua a las distintas agrupaciones de riego en las que un hidrante reparte el caudal preciso para cada parcela.

11.2.2. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto es mejorar la eficiencia de los caudales suministrados a los agricultores, sustituyendo tanto la infraestructura actual del sistema de riego compuesto por un sistema de acequias, que tras el paso del tiempo se encuentran deterioradas, como el sistema en que es distribuida el agua dentro de la Comunidad de Regantes (a turnos), por un riego a la demanda mediante un conjunto de redes ramificadas de tuberías y accesorios necesarios que consigan la distribución y entrega del agua, de riego por gravedad, por el riego por aspersión, ya que este sistema es el que más se ajusta a las características de la zona regable a modernizar. Además, se consigue no depender de la energía eléctrica para el riego al poder regar con energía eléctrica procedente de un parque solar fotovoltaico contemplado en el Proyecto.

11.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

11.3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras.

Las obras incluidas en el Proyecto para poder llevar a cabo la modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Burgos-Palencia) son las siguientes:

- Instalación de una compuerta en el azud del río Arlanza (sin modificar las características del mismo).
- Reparación de un primer tramo del canal.
- Entubado del canal hasta la balsa de acumulación.
- Balsa de acumulación de 47.000 m³ a cota de canal.
- Construcción de una estación de bombeo junto a la balsa.
- Balsa elevada 133.163 m³.
- Tubería de impulsión para elevar el agua entre las dos balsas.
- Red tuberías para distribuir el agua hasta los hidrantes.
- Instalación en la red de hidrantes, válvulas, ventosas, pozos de desagüe y tomas en parcela.
- Sistema de telecontrol.
- Implantación de un parque fotovoltaico junto a la estación de bombeo para dotarla de suministro eléctrico.

11.3.2. Toma en el azud

La única intervención en la infraestructura existente en el azud será la de sustituir la compuerta e instalar una reja de desbaste.

11.3.3. Actuaciones en el canal.

En sus primeros 335 m de longitud, hasta el punto en el que se construirá una arqueta de transición, se va a proceder a restaurar el canal existente. Dado su gran deterioro en este tramo, resulta preciso retirar el hormigón actual y volver a construirlo en toda su sección. La franja de actuación que implica una obra de excavación será la ocupada por el canal actual, realizándose además una limpieza y desbroce de los márgenes del mismo en una franja de 3 metros a cada lado.

11.3.4. Balsa de acumulación junto al canal.

La balsa será de planta rectangular de 248 m de largo y 156 m de ancho, con una superficie de 3,83 has en coronación.

La cota de coronación de la misma se situará a una altitud de 765,45 msm y el fondo de balsa estará a 762,50 msm. Se aplicará un talud interior 3H/1V para la excavación del vaso. Puesto que todo el vaso de la balsa se encuentra excavado sobre el terreno, existe un sobrante de tierra, lo que permite explanar toda la parcela de ubicación de la balsa y la estación de bombeo a la cota de coronación, con lo que no existirán taludes exteriores. Tendrá un camino en coronación alrededor de toda la balsa de 5 m de ancho.

11.3.5. Estación de bombeo

Se situará junto a la balsa, en terrenos de las parcelas 99, 100 y 147 del polígono 506 de Palenzuela.

La nave será 486 m² y se construirá con paneles prefabricados de hormigón. La estructura estará compuesta por 5 pórticos formando una cubierta a dos aguas. Albergará tanto los motores como los equipos de control, automatismos, puente grúa, oficina, etc.

Entre la balsa y la cántara se ubicará una arqueta que albergará un filtro de cadenas.

En el interior de la estación de bombeo irán alojados 9 grupos motobomba de las siguientes características:

- 5 bombas verticales de 355 Kw. 1.082 m³/h (300,6 l/s) a 79 m.c.a.
- 4 bombas verticales de 200 Kw. 649,26 m³/h (180,4 l/s) a 79 m.c.a.

11.3.6. Balsa elevada.

Se construirá sobre parcelas 11, 12, 13, 55 y 9007 del polígono 4 del municipio de Villahán (Palencia).

La balsa que se proyecta tendrá un volumen, en su cota de N.M.N., de 133.163 m³, superior a una vez y media las necesidades diarias (80.076 m³ x 1,5 = 120.114 m³).

La balsa será de planta triangular con los vértices redondeados, con una superficie de 2,69 has. en coronación.

Siguiendo las indicaciones del estudio geotécnico, se aplicará un talud 3H/1V tanto en el interior como en el exterior.

La superficie total ocupada por el embalse, medida por el exterior a pie de talud y en cabeza de desmote, es de 4,07 has.

11.3.7. Tubería de impulsión

La elevación del agua desde la estación de bombeo se realiza por medio de una tubería de hormigón postesado con camisa de chapa (HPCC) de \varnothing 1.200 mm, de una longitud total de 2.462 m. En los primeros 513 m este tubo también reparte caudales a los hidrantes.

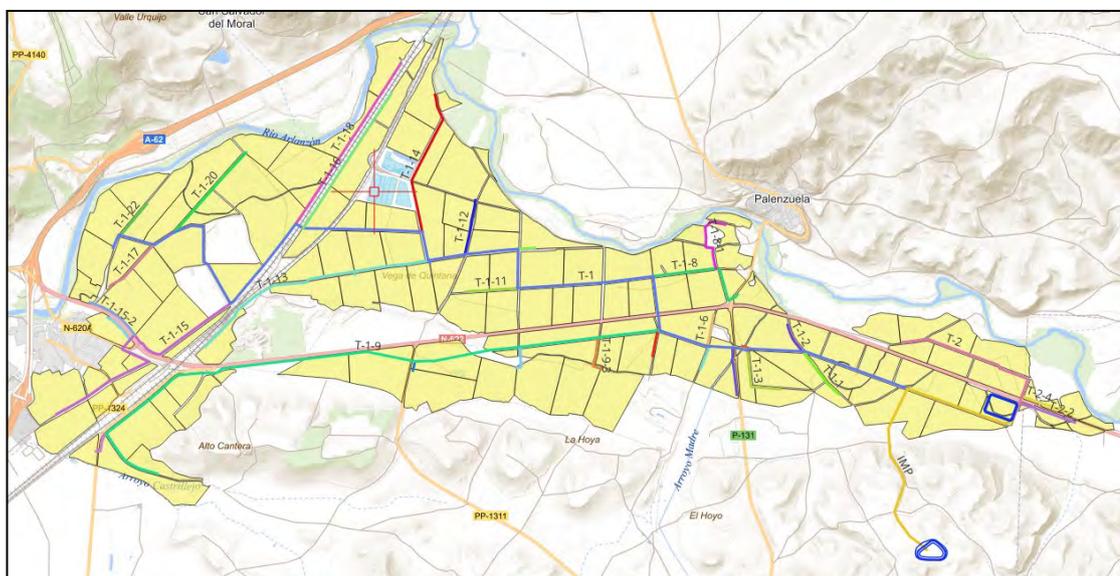
Irá enterrada en una zanja que, como mínimo, deberá excavarse a una profundidad de 3 m, pudiendo alcanzar los 4 o los 5 metros dependiendo de la topografía que presente su traza.

11.3.8. Desagüe de la balsa de acumulación

El desagüe de la balsa de acumulación situada junto al canal se canalizará hasta el río Arlanza mediante un tubo de PVCO de \varnothing 315 mm.

11.3.9. Red de riego

Se diseña una red riego para dotar de suministro a los 132 hidrantes que regarán cada una de las agrupaciones de riego diseñadas.



La longitud total de tuberías es de 38.016 m (incluida la tubería de impulsión).

En la apertura de las zanjas, se tendrá especial cuidado en apartar la tierra vegetal al lado contrario de donde se ejecute el caballero. De esta forma, al realizar el tapado de las zanjas, se podrá utilizar la tierra vegetal para aportarla a su lugar de origen,

recuperando los terrenos para su cultivo o bien para favorecer el desarrollo de especies herbáceas o arbóreas allí donde no se cultive.

11.3.10. Válvulas, Ventosas, Desagües, Accesorios, Piezas especiales y Obras singulares.

El conjunto de elementos auxiliares de la red se instalará al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta.

Se colocarán válvulas de seccionamiento para cortar el flujo de agua en caso necesario. Se utilizan para aislar tanto elementos hidráulicos (ventosas, hidrantes, tomas, filtros) como tramos de la conducción (ramales secundarios y tramos de la tubería principal), y también como elemento de vaciado de la red en sus puntos bajos, formando parte de los desagües.

Para evitar los problemas que ocasiona la presencia de aire en las conducciones, se colocarán en determinados puntos que se indican en los planos de planta y perfil longitudinal las ventosas y los purgadores de aire correspondientes.

En algunos puntos bajos de la red se proyectará la instalación de válvulas que puedan permitir proceder al desagüe de cualquier tramo de la red cuando fuera necesario. La salida de estos desagües suele coincidir con desagües naturales del terreno de la actual red de riego o con antiguas acequias que servirán de transporte hasta el curso natural más próximo. En caso de no existir estos elementos, el agua se desalojará a las cunetas de los caminos.

Por otro lado, a lo largo de la red de riego se produce una serie de cruces con carreteras, vías ferroviarias existentes, desagües naturales, canal de Palenzuela y Quintana del Puente y caminos rurales de la zona.

Dependiendo de la categoría de la infraestructura o del servicio afectado, el tipo de cruce será a cielo abierto, colocando encima de la tubería una losa de hormigón armado como protección de la tubería, o un cruce con hincado dejando una camisa con suficiente holgura para alojar en su interior el tubo.

11.3.11. Hidrantes de agrupación y tomas de parcela.

Con respecto a los hidrantes y a las tomas de parcela, se configura el hidrante para que sea capaz regular el caudal y la presión, así como contabilizar el volumen servido. De esta manera, la red principal acabará en la arqueta hidrante.

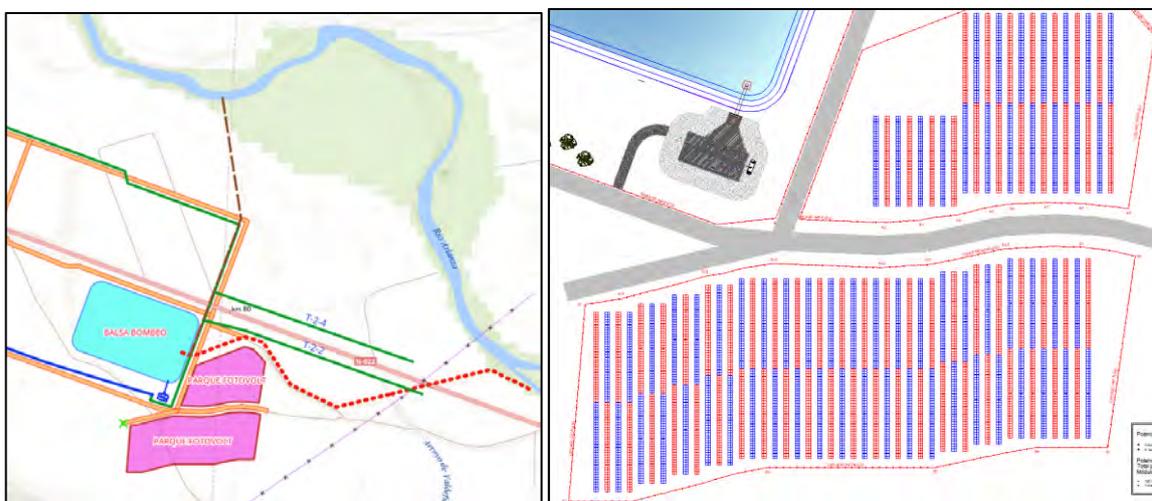
Para su protección, el conjunto del hidrante se instalará en el interior de una arqueta de hormigón prefabricado, de planta rectangular variable dependiendo del tamaño de los elementos que contenga y del número de válvulas hidráulicas.

Para el dominio de la superficie que compone la Comunidad de Regantes se ha distribuido en 132 unidades de riego o agrupaciones, abastecidas por 132 hidrantes.

11.3.12. Campo fotovoltaico

Se proyecta junto a la estación de bombeo un parque fotovoltaico en el que se instalarán, emplazados sobre una estructura de seguidores, los paneles solares necesarios para dar suministro energético a todos los dispositivos eléctricos instalados. La potencia que alcanzará será de 3.016,44 kWp.

La superficie ocupada será de 5,02 has.



11.3.13. Automatización. Sistema de Telecontrol.

Automatización

Para el funcionamiento automatizado de la estación de bombeo, en la parte relativa a su control y mando se ha previsto un autómata programable, el cual controlará la instalación según los parámetros definidos. Será el encargado de dar las órdenes de marcha-paro a las bombas, parada de emergencia, control de la temperatura ambiente, control del nivel de la cántara de aspiración, etc.

Sistema de Telecontrol

El sistema de gestión tiene como misión principal optimizar el riego de las distintas parcelas permitiéndolo en distintas modalidades, así como la programación de riegos de manera automática a través de cálculo de evapotranspiración. Otra misión del sistema de gestión es realizar la facturación de los costes derivados del riego de cada parcela al regante que le corresponda.

Esta gestión se realizará a través del programa de gestión del riego. Cada uno de los hidrantes estará equipado con un sistema de telecontrol que permita acceder a distancia a las informaciones necesarias para que el programa de gestión pueda realizar el análisis de los datos.

11.3.14. Restauración del medio natural

Se incluye un anejo específico de restauración del medio natural en el que se recogen las medidas ambientales relativas a reducir las afecciones a la atmósfera, al suelo, a las especies y a los espacios protegidos, a la flora, a la fauna, al medio hídrico y a los elementos culturales y arqueológicos.

Asimismo, tienen su reflejo en el presupuesto una serie de acciones formativas destinadas a los agricultores, como usuarios finales, que contribuyan a sensibilizarles en el objetivo de alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

De igual modo, se tienen en cuenta las diferentes medidas que deben de acometerse antes o durante la ejecución de la obra dentro del Plan de Vigilancia Ambiental.

11.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

Para la selección de la alternativa adecuada se realiza un profundo análisis en el que se evalúan las diferentes alternativas consideradas y se selecciona la más idónea, óptima y equilibrada. Así se establece la viabilidad de afrontar la mejora de la zona regable y se valoran en conjunto las actuaciones necesarias para realizar la modernización del regadío de Palenzuela y Quintana del Puente conforme a unos condicionantes técnicos.

Además, de la alternativa 0 o de no actuación se plantean 4 alternativas más, y dos de ellas presentan variantes:

- ALTERNATIVA 0: No realizar la mejora y modernización del regadío
- ALTERNATIVA 1: Nueva captación en el río en la margen izquierda y elevación a balsa en la misma margen.
- ALTERNATIVA 2: Toma en el río en el azud actual y bombeo directo a la red de riego.
- ALTERNATIVA 3A: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 820 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.
- ALTERNATIVA 3B: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 830 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.
- ALTERNATIVA 3C: Canal, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 825 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.
- ALTERNATIVA 4A: Canal hasta el pk 2+380, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 820 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.
- ALTERNATIVA 4B: Canal hasta el pk 2+380, balsa de acumulación, estación de bombeo, balsa elevada en la cota 830 m.s.m. y red de riego. Suministro eléctrico fotovoltaico.

Al ser concordantes las conclusiones a las que se llega en el análisis de los criterios técnicos, económicos y medioambientales con las preferencias manifestadas por la comunidad de regantes, se elige la Alternativa 3C para desarrollar el Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Burgos y Palencia).

11.5. INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se describirán y caracterizarán todos los elementos del entorno que puedan verse afectados por la actuación prevista: climatología, usos del suelo, geología y geomorfología, edafología, hidrología, patrimonio geológico, paisaje, vegetación, fauna, espacios naturales protegidos, hábitats catalogados, vías pecuarias, patrimonio arqueológico, socioeconomía y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

11.5.1. Clima

La temperatura, a lo largo del año, se caracteriza por fuertes variaciones estacionales, siendo la temperatura media anual de 13,7 °C, la media anual de las máximas de 30,40 °C y la media de las mínimas de -0,95 °C, con un fuerte contraste térmico tanto diurna como anual.

Las precipitaciones más abundantes se registran en primavera y otoño, siendo los meses estivales de julio y agosto muy secos, sobre todo agosto en el que no se sobrepasan los 9 mm.

11.5.2. Suelos

11.5.2.1. Geomorfología y litología

El origen de la zona se debe básicamente a los depósitos de gravas, cantos, arenas y a veces arcillas, del Mioceno, cuyos sedimentos de los materiales erosivos han formado amplios valles y tierras onduladas, bordeadas y dominadas por cerros de margas, yesos y calizas. La zona está básicamente definida por los páramos calcáreos. El río Arlanza, en la zona de estudio, presenta una extensa superficie, más o menos llana, con suelos fértiles muy aptos para el cultivo.

Las características litológicas son homogéneas y formadas por calizas en los páramos, margas yesíferas en las laderas y arcillas, limos y arenas en los valles.

11.5.2.2. Edafología

En cuanto a la edafología del ámbito de actuación, según la clasificación de suelos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), la zona de regadío se corresponde a suelos del tipo Fluviosol Calcáreo, denominados como

suelos de “vega”. Son suelos de acarreo, desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes, poco evolucionados, formados sobre arenas y limos depositados sobre el río, en el fondo del valle. Poseen, al menos, entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de superficie. Su textura es variable de acuerdo con la base litológica, pudiendo ser desde arenosa franca a franco-arcillo-arenosa. Normalmente son permeables, porosos con buena actividad biológica. Se trata de suelos fértiles para el cultivo gracias a su topografía llana, textura homogénea, riqueza en materia orgánica y nutrientes.

Asociados a estos suelos aparecen las terrazas y campiñas donde predominan suelos del tipo Cambisol Eútrico, más aptos para el secano.

11.5.3. Hidrología

El área de estudio se enmarca dentro de la cuenca Hidrográfica del Duero, siendo el río Arlanza el eje hidrológico, que atraviesa ambas zonas de Palenzuela y Quintana, nace en la Sierra de Neila, en el término municipal de Quintanar de la Sierra (Burgos), tiene una longitud de 172,03 Km, y desemboca en el margen izquierdo del río Pisuerga, en el término de Torquemada. Abastece de agua, entre otros, al regadío del canal de Palenzuela y Quintana del Puente, en el margen izquierdo. Sus principales afluentes son el río Arlanzón (que cruza el término de Palenzuela), el río Pedroso y el río Ciruelos. Su cuenca alcanza los 5.213,09 km² aportando a la cuenca del Duero un caudal medio aproximado de 838,95 hm³/año.

Otros arroyos dentro del perímetro de la zona, de escasa importancia, son El Arroyo Madre, con una longitud de 13,83 Km, que discurre por los términos de Palenzuela, Villahán y Tabanera de Cerrato, recogiendo las aguas de escorrentía, el arroyo Castrillejo con una longitud de 5,25 Km, también de escasa importancia, hace límite con el término municipal de Herrera de Valdecañas y el arroyo de los Calces, todos ellos desembocan en el Arlanza.

11.5.4. Vegetación

La vegetación autóctona, de los páramos y laderas está constituida mayoritariamente por especies mediterráneas de hoja perenne, como las encinas, quejigos, pinos y cipreses. En las laderas del páramo del entorno de la zona, se desarrollan plantas herbáceas y matorrales subarborescentes autóctonos adaptados al entorno, así como alguna repoblación aislada de coníferas, como el pino piñonero.

La vegetación de ribera natural, predomina en los valles y bordes de los ríos y arroyos, como los chopos, fresnos, alisos, sauces y olmos, aunque estos últimos en decadencia debido a la grafiosis, así como otras especies como los rosales silvestres y zarzales.

Bordeando a la zona actuación se encuentra como Zona Especial de Conservación (ZEC) código ES4120071 “Riberas del río Arlanza y afluentes”, y varias choperas en producción, no incluidas dentro del perímetro y por lo tanto no resultaran afectadas. Estas choperas forman una especie de cinturón intercalado entre la zona de regadío, la zona de vegetación de ribera autóctona y la citada ZEC ES4120071.



Los terrenos de cultivo, están destinados en su amplia mayoría a cultivos herbáceos en secano y de regadío entre los que destacan la alfalfa, veza, la cebada, el trigo, la avena, el centeno, la colza, el girasol, maíz, patata, hortalizas, destacando la cebolla “Horcal” de Palenzuela.

En el análisis de la afección a la flora protegida de Castilla y León, las especies, en la zona objeto de estudio, que se encuentran en el Anexo III, del Catálogo de Flora Protegida, como Especies catalogadas “De atención preferente”, son las siguientes:

| Nombre científico | Nombre común | Categoría de protección | Cuadrícula UTM 10x10 |
|---|----------------|--|----------------------|
| <i>Campanula fastigiata</i> | | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |
| <i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>Moricandioides</i> | Moricandioides | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |
| <i>Sideritis lurida</i> | | Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León | 30TVM06 |

11.5.5. Fauna

Las especies animales que existen en la zona de estudio son las propias de las zonas cerealistas, que se han adaptado al medio físico y se encuentran condicionadas por el ecosistema agro-ganadero y forestal.

11.5.6. Paisaje

El paisaje en la zona es lineal, con valles en cuna. El fondo plano de las vegas es siempre un regadío, intensamente poblado por núcleos concentrados, desde tamaños modestos a cabeceras comarcales e incluso provinciales, donde se puede apreciar la impronta de siluetas de silos cerealistas. Caracterizadas estas vegas, por los cultivos agrícolas industriales (remolacha), predominantemente herbáceos y semiextensivos, combinado con barbechos invernales y terrazas vitícolas en la ribera. También destaca como elemento vertebrador y visual la red viaria, desde grandes rutas a pequeñas redes comarcales.

11.5.7. Espacios protegidos

La zona de actuación se encuentra situada dentro del espacio de la Red Natura 2000, ZEC “Riberas del Río Arlanza y afluentes” (ES4120071). Este lugar Red Natura, en la zona de actuación incluye el cauce del río Arlanza y una anchura de 25 metros en cada margen.

Es un espacio que presenta como valor fundamental el ecosistema ligado al río, donde predomina la vegetación de ribera natural, como los chopos (*populus*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix alba*).

En los términos municipales afectados, se encuentran catalogados como Montes de Utilidad Pública, las Riberas del Río Arlanza en Quintana del Puente, número 469, las Riberas de los Ríos Arlanza y Arlanzón, en Palenzuela, número 470 y las Riberas del Río Arlanza en Peral de Arlanza, número 631. Estos montes quedan fuera del perímetro de concentración y no resultaran afectados. Igualmente lindando con los citados montes y también fuera del perímetro, existen zonas repobladas de chopos (*Populus nigra*) cuya titularidad pertenecen a la Administración Autonómica y Ayuntamientos.

11.5.8. Vías Pecuarias

Según la información obtenida desde el Servicio Territorial de Medio Ambiente y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), las Vías Pecuarias existentes en la zona afectada por el perímetro son:

- Cañada Real Burgalesa.
- Colada de la Media Vega.
- Colada de La Rinconada.
- Colada del Vado.
- Colada de la Rinconada o del Vergueral.
- Colada de Montemayor.
- Colada de Barral.

11.5.9. Bienes de interés cultural y Yacimientos arqueológicos

Según la documentación remitida por el Servicio Territorial de Cultura y Turismo, de Palencia, y el catálogo de bienes protegidos de la Consejería de Cultura Turismo y Deporte de la JCyL, en la zona de estudio se encuentran incluidos y catalogados los siguientes yacimientos arqueológicos:

Palenzuela:

- Yacimiento “Castro y Necrópolis Celtibéricos, Pallantia”.
- Yacimiento “Ermita de la Virgen de Allende El Rio”.
- Yacimiento “San Francisco”.
- Yacimiento “Villalay”.
- Yacimiento “La Venta”.
- Yacimiento “Santo Domingo”.
- Yacimiento “El Griego”.

Quintana del Puente:

- Yacimiento “Los Calces”.

Yacimiento “Santa Lucía”.

Peral de Arlanza (Burgos):

Yacimiento “Quintanilla Rovano”.

11.5.10. Medio socioeconómico

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), referentes al padrón municipal del año 2022, el número total de habitantes en cada uno de los municipios de la zona de estudio sería el siguiente:

Palenzuela: 212 habitantes, (120 hombres y 92 mujeres).

Quintana del Puente: 290 habitantes, (158 hombres y 132 mujeres).

11.5.11. Cambio climático

Dado el uso intenso que se hace del agua, es esencial dar respuesta a las nuevas presiones que se derivan del cambio climático y gestionar las prioridades de usos, planteando políticas y acciones concretas que refuercen la gestión integrada de agua y territorio. Se debe promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión. Si no se interviene de forma adecuada, no se podrá garantizar la seguridad hídrica de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, lo que provocará una crisis estructural por el agua, por lo que el ahorro de su uso puede facilitar la adaptación al cambio climático.

Actualmente un 75% de la superficie de la Zona Regable del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente se riega por aspersión, principalmente utilizando motores diésel, mientras que con la modernización el sistema de riego se pretende que ese porcentaje alcance el 100%. Para ello el principal objetivo del proyecto es la reducción del consumo de agua a través de la mejora de la eficiencia hídrica del sistema de riego, desde el punto de toma hasta el punto de riego en parcela, y depender de energía eléctrica 100% renovable, mediante la planta fotovoltaica siendo un sistema 100% eficiente.

11.6. DOTACIONES DE AGUA, AHORRO POTENCIAL Y EFECTIVO

Dada la naturaleza del proyecto como una actuación que se centra en la optimización de la explotación del recurso hídrico, se ha considerado conveniente desarrollar en el EsIA un apartado específico que recoja las dotaciones y características actuales del riego y las potenciales mejoras sobre la utilización del recurso hídrico que se desarrolla concretamente en el apartado 3 del EsIA.

Para satisfacer las necesidades anuales de 5.461,20 m³/ha calculadas para la alternativa de cultivos estudiada, suponiendo una eficiencia del 60 % para el riego por inundación, se necesita una dosis bruta de 9.102 m³/ha, lo que supone para toda la zona regable un consumo anual de 10,92 Hm³.

A esta cifra habría que añadir las pérdidas en el canal por infiltración, que se han cuantificado en 30.000 m³.

El consumo total de agua sin llevar a cabo la modernización sería de 10,95 Hm³.

El ahorro de agua será:

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Riego por gravedad | 10,95 hm ³ |
| Riego por aspersión..... | 7,80 hm ³ |
| Ahorro..... | 3,15 hm ³ (29 %) |

La variación en el método de aplicación de riego por gravedad al riego por aspersión supone un ahorro de agua de 3,15 hm³.

11.7. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El estudio de las afecciones ambientales derivadas de las actuaciones derivadas del proyecto, se estima en gran medida por la comparación entre los efectos sobre los factores ambientales, antes y después de las obras de modernización del regadío. Para identificar los impactos ambientales, se ha dividido el proyecto en diferentes actuaciones asociadas a la fase de ejecución y a la fase de explotación.

A continuación, se hace un resumen de los impactos ambientales del proyecto de modernización sobre los diferentes factores del medio y que se han identificado en el inventario ambiental:

| Descripción del impacto ambiental | Factor | Carácter | Tipo |
|--|--------------------------------------|--------------|------------|
| Generación de polvo | Atmósfera | Negativ | Compatible |
| Emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) | Atmósfera Cambio | Negativ o | Compatible |
| Ruido y vibraciones | Atmósfera | Negativ | Compatible |
| Alteración hidromorfológica | Agua | Negativ | Moderado |
| Vertidos accidentales al agua | Agua | Negativ | Moderado |
| Alteración del perfil geológico y estructura del suelo | Geología y geomorfología Suelo | Negativ o | Moderado |
| Pérdida de suelo fértil | Suelo | Negativ | Compatible |
| Compactación del suelo | Suelo | Negativ | Compatible |
| Riesgo de erosión | Suelo | Negativ | Compatible |



| | | | |
|---|-----------------|----------|-------------|
| Vertidos accidentales al suelo | Suelo | Negativ | Compatible |
| Eliminación de la vegetación | Flora y | Negativ | Compatible |
| Riesgo de incendios | Flora y | Negativ | Moderado |
| Molestias y limitación del desplazamiento de la fauna | Fauna | Negativ | Compatible |
| Afección a la biota ligada al medio acuático | Fauna | Negativ | Compatible |
| Desnaturalización del entorno | Paisaje | Negativ | Compatible |
| Incidencia visual. Calidad paisajística | Paisaje | Negativ | Compatible |
| Afección a espacios Red Natura 2000 | Áreas naturales | Negativ | Compatible |
| Degradación de los HICs | Áreas naturales | Negativ | Compatible |
| Afección a vías pecuarias | Otras áreas | Negativ | Compatible |
| Deterioro del patrimonio cultural, industrial y | Patrimonio | Negativ | Compatible |
| Destrucción de yacimientos arqueológicos | Patrimonio | Negativ | Compatible |
| Molestias y deterioro de la salud de las personas | Medio | Negativ | Compatible |
| Creación de empleo directo e indirecto | Medio | Positivo | Beneficioso |

Impactos ambientales previstos en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia.

| Descripción del impacto ambiental | Factor | Carácter | Tipo |
|--|----------------------------|----------|-------------|
| Emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) | Atmósfera | Negativo | Compatible |
| Generación de polvo | Atmósfera | Negativo | Compatible |
| Ruido y vibraciones | Atmósfera | Negativo | Compatible |
| Presión por extracción | Agua | Positivo | Beneficioso |
| Presión por contaminación difusa | Agua | Positivo | Beneficioso |
| Conectividad longitudinal | Agua | Positivo | Beneficioso |
| Alteración estructura del suelo | Suelo | Negativo | Compatible |
| Pérdida de suelo fértil | Suelo | Negativo | Compatible |
| Riesgo de erosión | Suelo | Positivo | Beneficioso |
| Riesgo de incendios | Flora y | Negativo | Moderado |
| Limitación del desplazamientos de la fauna silvestre | Fauna | Negativo | Compatible |
| Incidencia visual. Calidad paisajística | Paisaje | Negativo | Compatible |
| Afección a espacios Red Natura 2000 | Áreas naturales protegidas | Positivo | Beneficioso |



| | | | |
|---|----------------------|----------|-------------|
| Salud de las personas | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Fijación de población en el entorno rural | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Dotación de infraestructuras y equipamiento | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Dinamización de la economía local | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Alternativa plantel de cultivos | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Creación de empleo directo e indirecto | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Incorporación de nuevas tecnologías (TICs) | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Incremento productivo cultivos de regadío. Margen bruto de los cultivos | Medio socioeconómico | Positivo | Beneficioso |
| Adaptación al cambio climático | Cambio climático | Positivo | Beneficioso |
| Mitigación del cambio climático | Cambio climático | Positivo | Beneficioso |

Impactos ambientales previstos en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia.

11.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

Se ha realizado la descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relacionados con las infraestructuras proyectadas y la actividad a desarrollar posteriormente. Para este objetivo, se aporta la relación de los análisis realizados:

11.8.1. Riesgo de catástrofe natural.

- Riesgo relacionado con el clima. Asumiendo el riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima se considera que la vulnerabilidad es moderada ya que en la zona de estudio se observan aumentos de los días de duración de las olas de calor, de las temperaturas extremas, la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Pero, estos incrementos estudiados, no tienen magnitud para imposibilitar el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas.
- Riesgo por inundaciones. En cuanto a la peligrosidad y riesgo de inundación fluvial para periodos de retorno de 100 y 500 años, en ambas hipótesis las infraestructuras afectadas son la red de riego, en ningún caso se ve afectada la estructura de la balsa de espera, ni la de acumulación, ni tampoco la estación de bombeo ni el parque fotovoltaico. Teniendo en cuenta que la red de tuberías se

encuentra enterradas en el terreno, no se prevé daños a las mismas en caso de inundación sobre el proyecto. Aplicando la ecuación de riesgo $1-[1-(1/T)]^n$ para el escenario más desfavorable $T=500$ y teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en $n=50$ años, se obtiene una probabilidad del 9,52% de que la zona evaluada se vea inundada en este período de tiempo, siendo la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los escenarios de simulación. Además, en la zona de estudio no hay áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI). Por tanto, la vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones se puede definir como baja.

- **Riesgo sísmico.** Tomando como base el mapa de peligrosidad sísmica y teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto, se determina que la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es muy baja.

11.8.2. Riesgo de accidentes graves.

- Rotura de la balsa. En el caso de rotura de la balsa, se considera una vulnerabilidad baja. Atendiendo a las especificaciones de la Guía Técnica para la "Clasificación de Balsas en función del riesgo potencial", editada por el Ministerio de Medio Ambiente, se estima que, ante los daños producidos por la potencial rotura de la balsa, la clasificación que se propone es de categoría "C": Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de poca importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas.
- Incendios. Según los datos señalados en el INFOCAL, la zona se encuentra entre riesgo IV-Muy bajo y III-Moderado; es decir que la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios forestales es bajo.
- Riesgo por vertidos químicos. Analizados los riesgos de industrias, transportes de carreteras, ferrocarril y energía, se puede concluir que el riesgo por vertidos químicos en la zona de proyecto es muy bajo.

11.9. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez realizado el análisis de los efectos que el desarrollo del proyecto puede producir sobre el medio en el que se ejecutará, se ha podido concluir que, dado el alto grado de antropización de la zona de actuación y la magnitud de las obras, los efectos previstos se consideran compatibles con la aplicación de medidas preventivas y/o correctoras en las diferentes fases de proyecto.

Se han determinado una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias, si fuera necesario, para cada una de las fases del proyecto: fase de planificación, fase de ejecución y fase de explotación. En la siguiente tabla se hace un resumen de las medidas ambientales propuestas en el EsIA, señalando la fase en la que se llevarán a cabo y el tipo de medida:



| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|--|------------------------------------|---------------|
| Autorización de obras en dominio público hidráulico y zona de policía | Agua | Preventiva |
| Estudio de los flujos de retornos de riego (FRR) | Agua | Preventiva |
| Planificación de las obras | Varios | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Realización de estudios previos de flora, vegetación y hábitats de interés comunitario | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Realización de estudios previas de fauna local | Fauna | Preventiva |
| Autorización de obras en espacios protegidos y Red Natura 2000 | Red Natura 2000 | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Vías pecuarias | Preventiva |
| Prospección arqueológica y sondeos arqueológicos | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Solicitud de permisos | Factores socioeconómicos | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de planificación. Fuente: Elaboración propia.

| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|---|--------------|---------------|
| Buenas prácticas de obra | Varios | Preventiva |
| Programa de formación de buenas prácticas agrarias | Varios | Preventiva |
| Prevención de emisión de partículas en suspensión | Atmósfera | Preventiva |
| Prevención de las emisiones de gases generados por la maquinaria | Atmósfera | Preventiva |
| Prevención de emisiones de ruido y vibraciones | Atmósfera | Preventiva |
| Ubicación de las instalaciones auxiliares | Agua | Preventiva |
| Control de vertidos | Agua | Preventiva |
| Prevención de arrastre de materiales | Agua | Preventiva |
| Control de afección por cruce entre cauces y las infraestructuras del proyecto. | Agua | Correctora |
| Prevención de la erosión y/o compactación del terreno | Suelo | Preventiva |
| Prevención de contaminación del suelo por vertidos | Suelo | Preventiva |
| Gestión de residuos | Suelo y agua | Correctora |
| Retirada y acopio de tierra vegetal | Suelo | Correctora |
| Acopio de material extraído de excavaciones | Suelo | Correctora |



| | | |
|---|------------------------------------|---------------|
| Conservación vegetación natural | Flora, vegetación e HIC | Preventiva |
| Prevención de incendios | Flora, vegetación e HIC | Preventiva |
| Restitución de la vegetación natural | Flora, vegetación e HIC | Correctora |
| Reposición tierra vegetal | Flora, vegetación e HIC | Compensatoria |
| Revegetación del talud de la balsa | Flora, vegetación e HIC | Compensatoria |
| Cumplimiento del calendario de actuaciones | Fauna | Preventiva |
| Señalización de puntos de paso de fauna | Fauna | Preventiva |
| Medidas frente al atrapamiento de fauna en instalaciones del proyecto | Fauna | Preventiva |
| Mantenimiento de la conectividad longitudinal | Fauna | Correctora |
| Medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en la balsa y canal | Fauna | Preventiva |
| Instalación de marcador de visibilidad en vallado de la balsa y Parque fotovoltaico | Fauna | Preventiva |
| Instalación de cajas nido y refugios para quirópteros | Fauna | Compensatoria |
| Recuperación de zonas de refugio para fauna | Fauna | Compensatoria |
| Protección del paisaje | Paisaje | Preventiva |
| Integración paisajística de las instalaciones del proyecto | Paisaje | Correctora |
| Conservación de los espacios Red Natura 2000 | Red Natura 2000 | Preventiva |
| Revegetación de espacios Red Natura | Red Natura 2000 | Correctora |
| Protección de las Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad de España (IBA) | IBAs | Preventiva |
| Restitución de las vías pecuarias | Vías pecuarias | Correctora |
| Protección del patrimonio cultural y arqueológico | Patrimonio arqueológico y cultural | Preventiva |
| Detección de elementos del patrimonio cultural y arqueológico | Patrimonio arqueológico y cultural | Correctora |
| Señalización de obras y accesos | Factores socioeconómicos | Preventiva |
| Protección de la población local | Factores socioeconómicos | Preventiva |
| Reposición de elementos o servicios afectados | Factores socioeconómicos | Correctora |



| | | |
|---|---------------------|------------|
| Medidas de gestión de los residuos | Gestión de residuos | Preventiva |
| Medidas para el fomento de la economía circular | Gestión de residuos | Preventiva |
| Cumplimiento de la normativa sobre emisiones | Cambio climático | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de ejecución. Fuente: Elaboración propia.

| Descripción de las medidas | Factor | Clasificación |
|--|--------------------------|---------------|
| Programa automatizado de riego mediante balance de agua en el | Agua | Preventiva |
| Aplicación de una tarificación binómica al consumo de agua de riego | Agua | Preventiva |
| Programa de seguimiento de los flujos de retorno de riego (FRR) | Agua | Preventiva |
| Mantenimiento de caudales ecológicos | Agua | Correctora |
| Reducción de la presión por extracción | Agua | Compensatoria |
| Desmantelamiento de instalaciones auxiliares | Suelo | Correctora |
| Empleo eficiente del sistema de riego | Suelo | Correctora |
| Mantenimiento de estructuras vegetales | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Prevención de incendios forestales | Flora, vegetación e | Preventiva |
| Mantenimiento de refugios de fauna (aves, quirópteros e insectos) | Fauna | Correctora |
| Mantenimiento de las medidas frente al riesgo de ahogamiento de animales en la balsa y canal | Fauna | Correctora |
| Mantenimiento de las medidas de integración paisajística | Paisaje | Correctora |
| Conservación de las condiciones ambientales | Factores socioeconómicos | Correctora |
| Modernización del parque de maquinaria | Cambio climático | Preventiva |

Medidas ambientales previstas en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia.

11.9.1. Presupuesto de medidas ambientales.

Se han incluido en el presupuesto medidas ambientales que pretenden mitigar los efectos negativos que conlleva la ejecución del proyecto y conseguir una integración medioambiental del regadío y la sostenibilidad de los recursos hídricos y naturales. El presupuesto para la ejecución de las medidas ambientales (sin considerar aquí la vigilancia ambiental en fase de ejecución, considerada en el apartado siguiente) asciende a la cantidad de doscientos treinta y dos mil novecientos treinta y ocho euros con treinta y un céntimos de euro (232.938,31), de los cuales 226.227,22 € están recogidos en el capítulo 9 del presupuesto como medidas ambientales, y el resto (6.711,09 €) se intercalan en otros capítulos del proyecto como modificaciones o adaptaciones de elementos de la obra, tales como el cambio de un material de lámina impermeable por otro o medidas para la fauna en el canal, todas ellas detalladas en el anejo 28 del proyecto.

11.10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

11.10.1. 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 correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

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.

11.10.2. 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 de planificación (previa a la construcción), fase de ejecución y fase de explotación.

11.10.3. Seguimiento y control

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

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.

11.10.4. Informes

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

11.10.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

Para la protección de los principales elementos del medio susceptibles de impacto se establecen unas actividades específicas de seguimiento, en las cuales se establece el objetivo con el que se lleva a cabo, la fase del proyecto en la que se realiza el control, los parámetros y puntos de control, la frecuencia con de las inspecciones y el indicador que verifique la puesta en marcha de la medida, entre otros.

11.10.6. Presupuesto del programa de vigilancia ambiental

Las partidas presupuestarias contempladas para las actuaciones ambientales permitirán implantar las medidas preventivas, correctivas y compensatorias que se han propuesto en el EsIA al fin de mitigar los efectos derivados del proyecto, consiguiendo la integración medioambiental del regadío y la sostenibilidad de los recursos hídricos y naturales.



El presupuesto para la ejecución del programa de vigilancia ambiental en la fase de ejecución asciende a la cantidad de 27.385,16 euros.

El presupuesto para la ejecución del programa de vigilancia ambiental en la fase de explotación asciende a la cantidad de 47.665,80 euros. Este coste será asumido por la CRR 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.

11.11. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la información aportada en este documento respecto al diseño de la red de tuberías, la producción de energía eléctrica mediante placas solares y del sistema de almacenamiento del agua, las medidas, protectoras y correctoras que se han adoptado, se concluye que el impacto total del proyecto *“Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente”* resulta **COMPATIBLE** con los valores de conservación de la zona, siempre que se adopten las medidas propuestas que protegen la mayor parte de los elementos significativos de la zona, resultando favorable su realización desde el punto de vista socioeconómico y por el ahorro en los recursos hídricos de la cuenca del Duero ya que al ser respetuoso con los valores ambientales, se puede considerar un vector de desarrollo integral y sostenible de la zona a modernizar.

12. CONCLUSIONES

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

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.*

El proyecto “*Modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia)*” objeto de este EsIA, comprende la modernización de la superficie regable dominada por este Canal, la cual presentan una superficie total de 1.200 hectáreas.

Por lo tanto, el citado proyecto se encuentra incluido en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio y por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio. Concretamente, dentro del Anexo I queda englobado en el grupo 1 “*Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería*”, apartado c) “*Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha*”, y por lo tanto deberá ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria. En tal situación, se encuentra el proyecto objeto del presente EsIA por ser una modernización de más de 100 ha.

Además, el ámbito del proyecto presenta coincidencia territorial parcial con los siguientes espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000: ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071) y de la ZEPA.

La valoración realizada en este EsIA demuestra que el proyecto “*Modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia)*” ejerce ciertas alteraciones sobre el entorno, pero consideradas de baja intensidad y de duración limitada en el tiempo, por lo que se asume que es perfectamente compatible con los valores del medio en el que se ubicará, al acotar las zonas de actuación al mínimo espacio indispensable y, además, no causarán perjuicio a la integridad de los valores Red Natura 2000 que motivaron la declaración de los EPRN2000 que solapan mínimamente con algunas de las actuaciones proyectadas.

El proyecto se desarrolla sobre un medio marcadamente antrópico, principalmente, centrado en la agricultura. Esta actividad produce una fragmentación del territorio y una reducción de la conectividad de los ecosistemas provocando el aislamiento de muchas especies de fauna, por lo que ha sido objeto de las medidas ambientales implementadas en este proyecto compensar este efecto negativo a través de la creación de islas de vegetación en el entorno de las infraestructuras proyectadas que sirvan de refugio a la fauna local o como estación de paso entre zonas bastante distantes. También se ha incluido la instalación de cajas nido, refugios para quirópteros y hoteles para insectos en el entorno de la balsa de espera y de la balsa de regulación. Al mismo tiempo se ha buscado la integración del proyecto dentro de los principios agroecosistémicos para mitigar la incidencia sobre el

paisaje a través del empleo de la vegetación como elemento conservador del suelo, de integración de las infraestructuras y de mejora de la habitabilidad para la fauna.

La implantación de un sistema de riego modernizado implica intrínsecamente la optimización y ahorro del recurso hídrico, una mayor eficiencia en su distribución sobre la zona regable minimizando las pérdidas operativas y la reducción de los volúmenes excedentarios en los sistemas de aplicación en parcela que los comuneros podrán ejecutar en sus explotaciones.

Se puede afirmar que, entre todos los aspectos positivos de este proyecto de modernización, destaca el objetivo troncal que motiva su ejecución, que es el efecto de ahorro de agua que tendrá sobre las presiones ejercidas sobre el medio hídrico al poder optimizar los consumos de un modo inmediato a la finalización de las obras. Este hecho se fundamenta, no solo en lo que implican las actuaciones de modernización en sí mismas de cara a la gestión del agua, sino en las medidas que se contemplan de forma adicional, que permiten el control del balance de agua en el suelo con el objeto de determinar el momento y las dosis de riego.

La optimización del consumo de agua como uno de los objetivos principales del proyecto se refleja además en el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Duero de tercer ciclo con la reducción de la dotación de riego contemplada para la *UDA 2000080 – RP Río Arlanza Bajo*. desde los 9.016,12 m³/ha del escenario 2016-2021 hasta los 4.501,61 m³/ha asignados en el escenario 2022-2027. En este sentido además cabe decir que, con una mayor eficiencia en la distribución y la aplicación de los riegos alcanzadas a través de la modernización de la zona regable, se estará dando cumplimiento al artículo 47 “*Medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua*” del Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).

Además, dado que en la actualidad uno de impactos más relevantes que sufren las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas, se debe al empleo excesivo de fertilizantes nitrogenados y fosforados en la producción agrícola, destaca la reducción drástica de flujos de retorno de riego que por percolación y lixiviación arrastran los fertilizantes y fitosanitarios hasta las masas, generando la contaminación difusa. Para contribuir a evitar este impacto, en el proyecto se recoge una serie de medidas concretas, como es la implementación de unos puntos de control de la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, que se verán sometidas a un seguimiento exhaustivo a lo largo de un período de 5 años tras la entrega de las obras proyectadas. Todo ello permitirá dar cumplimiento a los objetivos medioambientales de las masas de agua ubicadas en la zona regable, concretamente los de la masa subterránea *4000020 Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón* y la masa superficial *30400243 Río Arlanza 5* y *30400159 Río Arlanza 5*, que son las receptoras de gran parte de los flujos de retorno que se generan en la zona objeto de modernización.

La explotación del proyecto contribuirá a un aumento de la productividad por la mejora de las infraestructuras de riego, dando acceso a la diversificación de cultivos que se adapten mejor a las demandas del mercado y a las condiciones climáticas. En este sentido, el proyecto constituye en sí mismo una medida de adaptación frente al cambio climático, ya que contempla actuaciones que garantizan la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y el aumento de frecuencia de los episodios de sequía.



Hay que destacar que todo el volumen de tierra vegetal que será retirado en las actuaciones del proyecto de modernización será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. Por otro lado, está prevista la valorización para los residuos de hormigón que se obtienen de las demoliciones que se generan como consecuencia de las interferencias de la ejecución de los nuevos trazados de las tuberías con las infraestructuras existentes (canales, acequias y pavimentos de hormigón). A partir de este RCD de hormigón se obtendrá zahorra que será utilizada dentro de la zona de la obra para la reposición de la capa de rodadura en los cruces de los caminos con los trazados de las tuberías a ejecutar. Todo ello supone que se trata de un proyecto que contempla la contribución a la economía circular.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la información aportada respecto al diseño técnico de todas las infraestructuras de riego proyectadas, los objetivos que se persiguen con el desarrollo del mismo (entre los que destacan, el ahorro de agua de riego y conseguir un sistema 100% eficiente al depender de la energía eléctrica de origen renovable, generada mediante una planta fotovoltaica junto a la balsa de espera y así poder regar sin uso de energía eléctrica de la red ni de combustibles fósiles) y las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se han propuesto en el presente EsIA, se concluye que el impacto ambiental conjunto del proyecto *“Modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia)”* se considera COMPATIBLE con respecto a la conservación de los valores medioambientales de la zona.

Además, tras llevar a cabo el análisis de las actuaciones incluidas en el proyecto, se consideran compatibles, tanto con los Planes Básicos de gestión y conservación de los EPRN2000 citados anteriormente como con los Planes Básicos de gestión de los Valores RN2000 asociados, por lo que el desarrollo de la fase de obras y de la fase de explotación del proyecto, junto con la aplicación de las medidas ambientales previstas, no supondrá afecciones significativas sobre la Red Natural 2000 ni sobre los elementos clave que motivaron la declaración de los diferentes espacios que forman parte de ella.

Estas consideraciones se cumplirán siempre y cuando se adopten las medidas ambientales recogidas en este EsIA, puesto que han sido elaboradas de un modo riguroso para asegurar la mitigación de los impactos negativos y reforzar los efectos positivos que se deriven de la explotación del proyecto, teniendo como objetivos el ahorro en el consumo de agua de riego, la contribución a la recuperación de espacios naturales y la conservación de la biodiversidad dentro del funcionamiento de los paisajes agrarios desde una perspectiva ecosistémica, así como dinamizar el entorno socioeconómico posicionando a la agricultura como el pilar del desarrollo rural bajo una integración ecológica y sostenible.

La monitorización de las medidas ambientales previstas ha sido recogida en el correspondiente Programa de Vigilancia Ambiental, en el que se detalla la metodología de aplicación y ejecución, que se desarrollará durante la fase de ejecución del proyecto y, en alguno de los casos, se extenderá a lo largo de los 5 años posteriores a la entrega de las obras a fin de asegurar el correcto funcionamiento de dichas medidas en la fase de explotación.

Teniendo en cuenta la información aportada en este documento respecto al diseño de la red de tuberías, la producción de energía eléctrica mediante placas solares y del sistema de almacenamiento del agua, las medidas, protectoras y correctoras que se han adoptado, se concluye que el impacto total del proyecto *“Mejora y Modernización del Regadío en la*



*Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente” resulta **COMPATIBLE** con los valores de conservación de la zona, siempre que se adopten las medidas propuestas que protegen la mayor parte de los elementos significativos de la zona, resultando favorable su realización desde el punto de vista socioeconómico y por el ahorro en los recursos hídricos de la cuenca del Duero ya que al ser respetuoso con los valores ambientales, se puede considerar un vector de desarrollo integral y sostenible de la zona a modernizar.*

Valladolid, diciembre de 2023

EL INGENIERO DE MONTES

Fdo: Alfonso Millán Ortega

EL INGENIERO AGRÓNOMO

Fdo: Onésimo del Río Rodríguez

VºBº

EI SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS

Fdo: Miguel Ángel García Turienzo

ANEJOS

Anejo N° 1: Afección a Red Natura 2000



ÍNDICE

| | <i>PÁGINA</i> |
|-------|--|
| 0 | INTRODUCCIÓN Y ALCANCE 2 |
| 1 | IDEA INICIAL DEL PROYECTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS..... 4 |
| 1.1 | Descripción del proyecto y sus acciones..... 4 |
| 1.1.1 | Localización 4 |
| 1.1.2 | Descripción de la actuación 4 |
| 1.1.3 | Cambios físicos generados por el proyecto 7 |
| 1.2 | Efectos acumulativos con otros planes o proyectos 8 |
| 1.3 | Alternativas al proyecto 8 |
| 2 | ÁMBITO TERRITORIAL Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ZEC “RIBERAS DEL río Arlanza y afluentes” 15 |
| 2.1 | Hábitats de interés comunitario 17 |
| 2.2 | Mamíferos que figuran en el anexo II de la directiva 92/43/CEE 18 |
| 2.3 | Anfibios y reptiles que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE 18 |
| 2.4 | Peces que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE 19 |
| 2.5 | Invertebrados que figuran en el anexo II de la directiva 92/43/CEE 19 |
| 2.6 | Plantas del anexo II de la directiva 92/43/CEE 20 |
| 3 | IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000 21 |
| 3.1 | Descripción de las principales repercusiones detectadas 21 |
| 3.2 | Análisis de la afección potencial sobre la integridad funcional del lugar 24 |
| 3.3 | Análisis de impactos 25 |
| 3.3.1 | Identificación y análisis de impactos sobre la zona confluyente entre la Red Natura 2000 26 |
| 4 | MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS..... 30 |
| 4.1 | Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000..... 30 |
| 4.1.1 | Fase de planificación..... 30 |
| 4.1.2 | Fase de ejecución 30 |
| 4.1.3 | Fase de explotación 31 |
| 5 | SEGUIMIENTO AMBIENTAL 32 |
| 5.1 | Seguimiento de la Red Natura 2000..... 32 |
| 6 | ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 34 |

PLANOS

ANEJO Nº 1: Afección a Red Natura 2000



0 INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

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 Natura 2000 está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su declaración como 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 al ordenamiento jurídico español 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.

En Castilla y León, se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 a través del Decreto 57/2015, de 10 de septiembre. Además, mediante la Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad.

Este anejo se realiza en cumplimiento del artículo 46, apartado 4, de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, que modifica a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, como un anejo específico e independiente que afronta el estudio de afecciones del proyecto *“Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)”* sobre los espacios de la Red Natura 2000. Para ello se han seguido la metodología del documento *“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. (2018)”*.

El presente documento aborda el estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000 del *Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de*



*Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), siguiendo las recomendaciones del documento *Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 Sites Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*, publicado por la Comisión Europea en 2002.*

El contenido del estudio de afecciones es el siguiente:

- Idea inicial del proyecto y selección de alternativas
- Ámbito territorial y características ambientales del área
- Identificación, caracterización y valoración de repercusiones sobre lugares Natura 2000
- Medidas preventivas y correctoras
- Conclusiones



1 IDEA INICIAL DEL PROYECTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.1.1 LOCALIZACIÓN

El presente proyecto tiene como objeto la realización de las obras para la Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente en las provincias de Palencia y Burgos.

La zona regable se encuentra atravesada por el río Arlanza que discurre en sentido norte-sur y por varios desagües en sentido este-oeste en la margen izquierda del río Pisuegra, siendo el principal el arroyo Madre.

Existen dos zonas puntuales en las que la superficie objeto del proyecto coincide con la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), en concreto, se trata del cauce del río Arlanza. Este lugar Red Natura tiene una superficie de 1.215,79 ha y se extiende por 17 municipios en la provincia de Burgos y 5 en la provincia de Palencia. En la zona de actuación del Proyecto los municipios afectados son Peral del Arlanza (Burgos) y Quintana del Puente y Palenzuela (Palencia) (ver plano: Red Natura 2000).

La zona de actuación se encuentra parcialmente en el Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) "Páramos del Cerrato", catalogado por la SEO-Birdlife. Se trata de una zona de amplios páramos calcáreos elevados (altitud media 750 m), surcados por numerosos valles, vallejos y barcos, localizados en el sur-este de la provincia de Palencia, el sur-oeste de la provincia de Burgos y el noreste de la provincia de Valladolid. Suelo calizo y pedregoso, dedicado principalmente al cultivo de cereal (trigo y cebada) y leguminosas (veza y guisantes), localizados en los fondos de valle y páramos, intercalados con numerosos bosques islas de encina (*Quercus ilex*), quejigo (*Quercus faginea*), sabina (*Juniperus communis*) y enebros (*Juniperus thurifera*) de extensión variable, así como repoblaciones forestales de *Pinus halepensis* en laderas de borde de páramo, tomillares y estepas leñosas mixtas o gypsofilas, localizados fundamentalmente en las laderas de los páramos. Los usos principales de la zona son la agricultura, la ganadería ovina y la caza menor.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El presente proyecto tiene como objeto la realización de las obras para la mejora y modernización del regadío de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia). Para ello, se efectuarán las actuaciones necesarias para poder disponer de agua a presión para regar por aspersión y suprimir el riego por gravedad a pie o manta actual, consiguiendo así un mejor aprovechamiento del agua disponible concedida por la Confederación Hidrográfica.

La modernización del regadío consistirá en la eliminación de las acequias actuales que se encuentran en un estado de conservación muy deficiente, sustituyendo el sistema de riego por gravedad, por riego por aspersión a través de tuberías con agua a presión.



Estas obras son esenciales para mantener y consolidar la producción de los cultivos de regadío que se produce en la zona como maíz, patatas, hortalizas, cebollas, alfalfa y cereales, reduciendo al mínimo el consumo energético del regadío actual y lograr la continuidad de las explotaciones agrarias de la zona, lo que va a posibilitar el mantenimiento de la población existente. Con esta actuación se conseguirán otros objetivos como la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y la diversificación de la economía rural.

La mejora de las 1.200 has de la zona regable implicará el paso de un sistema en el que el agua discurre por gravedad a través del canal y de la red de acequias hasta llegar a cada parcela, a un sistema de tuberías a presión que suministra agua a las distintas agrupaciones de riego en las que un hidrante reparte el caudal preciso para cada parcela.

Las obras incluidas en el Proyecto para poder llevar a cabo la modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) son las siguientes:

- Instalación de una compuerta en el azud del río Arlanza (sin modificar las características del mismo).
- Reparación de un primer tramo del canal.
- Entubado del canal hasta la balsa de acumulación.
- Balsa de acumulación de 47.000 m³ a cota de canal.
- Construcción de una estación de bombeo junto a la balsa.
- Balsa elevada 133.163 m³.
- Tubería de impulsión para elevar el agua entre las dos balsas.
- Red tuberías para distribuir el agua hasta los hidrantes.
- Instalación en la red de hidrantes, válvulas, ventosas, pozos de desagüe y tomas en parcela.
- Sistema de telecontrol
- Implantación de un parque fotovoltaico junto a la estación de bombeo para dotarla de suministro eléctrico.

Con esta modernización del regadío es previsible obtener una serie de ventajas con respecto al actual sistema de riego y son las siguientes:

- El ahorro de agua, al evitarse pérdidas cuantiosas por fugas de las actuales conducciones de agua, así como por los caudales excesivos empleados para el riego actual, perdiéndose agua por percolación profunda y escorrentía superficial. En definitiva, una disminución del volumen total aplicado por unidad de superficie al mejorar la eficiencia de transporte, distribución y aplicación en parcela.
- El Plan Estratégico PAC-PEPAC 2023-2027 (financiado en parte con fondos procedentes de la Unión Europea) establece que el proyecto deberá evaluar que la inversión permite un ahorro potencial de agua derivado de la mejora, que se situará en un 7% como mínimo.



- El incremento de la eficiencia y mejora en el aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Se realizará un mejor control del agua aplicada a través de programadores locales y centrales, basado en las necesidades reales de los cultivos según se desarrolle su proceso vegetativo y las condiciones atmosféricas cambiantes.
- El control de los volúmenes consumidos en cada campaña de riego, con objeto de cuantificar la demanda real de la zona regable, así como plantear frente a futuros escenarios estrategias en ahorro de agua y planificación de la campaña. Además, al facturar al agricultor por el volumen consumido, se aumenta los esfuerzos por conseguir una eficiencia alta al aplicar los riegos, no utilizando más agua que aquella que las plantas necesitan realmente.
- La contaminación de acuíferos y ríos se reducirá debido a la disminución de las pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación ya que el presente proyecto de modernización de las infraestructuras de riego actuales, su ejecución y explotación supondrá una reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego, dado que los sistemas de aspersión y riego localizado gozan de una mayor eficiencia en la aplicación de agua, reduciendo en gran medida las pérdidas de agua en aplicación y por tanto los retornos. Es por esto, y no solo por la mejora en la eficiencia del uso del agua, por lo que el Plan Hidrológico del Duero incluye este y otros proyectos de modernización de regadíos en su programa de medidas para contribuir a la mejora de la calidad de las masas de agua.
- Frente a la implantación previsible de bombeos individuales para cada parcela si se mantuviera el regadío con el sistema actual, la inversión colectiva que se plantea con la modernización conlleva un ahorro de energía y, con la utilización de la energía fotovoltaica proyectada, se eliminan totalmente las emisiones de CO₂ a la atmósfera en la fase de explotación. La modernización de este regadío se identifica, por tanto, con los objetivos de la Unión Europea del 2020:
 - o Una mejora de la eficiencia energética.
 - o Una contribución de las energías renovables.
 - o Una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Ahorro económico y optimización de los costes energéticos, empleando la energía eléctrica fotovoltaica.
- Flexibilidad para adaptarse a las exigencias de agua de cada cultivo concreto, permitiendo así, la entrada de nuevos cultivos en la rotación de la explotación, al desaparecer el régimen periódico y predeterminado de calendario de riegos que obliga el riego por turnos, mejorando la productividad de la explotación.
- Mayor diversificación de especies y variedades de cultivos, con especial relevancia para los cultivos de regadío en la zona como la alfalfa, maíz y remolacha.
- Mejora de las condiciones de trabajo de los usuarios mediante la automatización y programación de los períodos de riego y economía de mano de obra.



- La implantación de automatismos para el control y programación del riego facilitara la incorporación de jóvenes agricultores, abriéndose nuevas perspectivas económicas en la zona.

Por lo tanto, los principales objetivos que cumple el proyecto de Mejora y Modernización de Regadío de Palenzuela y Quintana del Puente son los siguientes objetivos:

- Obtener una mayor eficiencia en el consumo de agua y energía, logrando un máximo de ahorro y obteniendo el máximo rendimiento en la producción agrícola mediante la mejora de los sistemas de transporte, distribución y aplicación del agua en las parcelas.
- Realizar un control exhaustivo del agua utilizada por la Comunidad de Regantes a través de la tecnificación y la automatización del sistema de riego.
- Reducción de la contaminación por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial.

1.1.3 CAMBIOS FÍSICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

La ejecución de nuevas infraestructuras implica modificaciones en el entorno. En el cuadro siguiente se recogen las actuaciones más importantes y los cambios físicos asociados:

| Actuaciones | Cambios físicos |
|---|---|
| Construcción de infraestructuras Construcción balsas Estación de bombeo Obras de fábrica | Explanaciones Movimientos de tierra: desmontes y terraplenes Ocupación temporal de terrenos. Cimentaciones, encofrados para la balsa y las obras de fábrica y estación de bombeo Eliminación de vegetación en arroyos, caminos y ribera |
| Red de riego, parque solar fotovoltaico y acondicionado de las fincas | Eliminación de setos y linderos antiguos |
| Canteras y vertederos | No se van a producir movimiento de tierras: extracción y acopio de áridos y materiales (se va a traer de canteras autorizadas próximas a la zona de actuación del proyecto). |



1.2 EFECTOS ACUMULATIVOS CON OTROS PLANES O PROYECTOS

Se va a proceder a la realización de la Concentración Parcelaria de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia), que está en fase de tramitación ambiental en la Consejero de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, dicha actuación puede coincidir en el tiempo con la realización de las obras del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), sin embargo se considera que la coincidencia en el espacio y en el tiempo de la ejecución de ambos proyectos puede resultar más beneficioso que perjudicial, dado que en caso de que ambos proyectos no coincidan en el tiempo se actuará dos veces sobre la misma zona con las evidentes molestias para la fauna presente en la Zona de Especial Conservación (ZEC) "Riberas del río Arlanza y afluentes" (ES4120071), sin embargo con una única actuación y con las restricciones temporales previstas en el Estudio de Impacto Ambiental se considera que la afección a la Red Natura 2000 será menor que si se separan ambos proyectos en dos fases diferenciadas.

1.3 ALTERNATIVAS AL PROYECTO

Se ha realizado un estudio que analiza y compara entre sí diversas alternativas al objeto de determinar la solución óptima desde los puntos de vista técnico, económico y medioambiental para el horizonte temporal elegido y las condiciones técnicas y económicas previstas.

Antes de proceder al desarrollo y análisis de las distintas alternativas estudiadas para llevar a cabo el proyecto, existe una serie de condicionantes técnicos y también ambientales a tener en cuenta en relación a la localización y al diseño de las distintas infraestructuras que componen el proyecto, como son:

- Realizar una nueva toma en el río o aprovechar la captación actual en el azud de donde toma el Canal de Palenzuela y Quintana del Puente.
- Situación de la estación de bombeo: junto al río en un punto de toma nuevo, junto al azud o en algún punto del canal.
- Bombeo directo o bombeo a balsa elevada.
- Tomar la electricidad de la red eléctrica o producirla mediante paneles solares. La primera opción permite bombear las 24 horas, en tanto que la segunda limita a 10 horas el tiempo de bombeo.
- Si la fuente de electricidad es fotovoltaica, debe disponerse de una balsa de acumulación para disponer de una reserva de agua superior al volumen que dota la concesión en las 10 horas de bombeo.
- Si se opta por conservar el canal, deberá decidirse el lugar más conveniente para construir una estación de bombeo y una balsa de acumulación en función de los condicionantes urbanísticos y geotécnicos.
- La ubicación de la balsa elevada determinará las presiones disponibles y su mayor o menor separación de la estación de bombeo tendrá gran influencia en la carestía del presupuesto.



- El trazado de la red de riego seguirá las infraestructuras planteadas con la reconcentración parcelaria que se desarrollará en paralelo a la mejora y modernización del regadío.
- Los condicionantes medioambientales y la afección a los elementos culturales determinará la toma de decisiones en cuanto a la elección de alternativas.
- Se evitará la afección directa con las obras tanto del espacio protegido “Riberas del Río Arlanza y afluentes”, catalogado como Zona de Especial Conservación (ZEC) en la Red Natura, como del M.U.P. nº 470 “Riberas del río Arlanza en Palenzuela”.
- De igual modo, se evitará emplazar las infraestructuras principales (estación de bombeo, balsas y parque fotovoltaico) coincidiendo con los yacimientos arqueológicos o en su área de influencia. Por lo que se refiera a la red de riego, se estará a lo que determine el estudio arqueológico en los lugares en que las tuberías pudieran interferir con elementos culturales a preservar.

Se presentan a continuación dichas alternativas, analizando las ventajas y los inconvenientes de cada una de ellas.

Analizando económicamente las alternativas expuestas, se extrae la conclusión de que en cuanto a la inversión en obras la opción más barata es la de toma en el río y bombeo directo a la red de riego (Alternativa 2) seguida de la que plantea una sola balsa (Alternativa 1). Ambas tienen en común que se surtirán de energía eléctrica convencional para cuya obtención será necesaria una nueva línea eléctrica.

Sin embargo, si en el análisis económico se introducen los costes energéticos durante los años de explotación del regadío y se tiene en cuenta que el porcentaje que los regantes tienen que asumir del total de la inversión es el 24%, las alternativas menos costosas para los usuarios finales son las que plantean el suministro eléctrico fotovoltaico (3-A, 3-B, 3-C, 4-A y 4- B).

El ahorro para el regante en las alternativas fotovoltaicas se sitúa en torno al 30 % en el global del periodo de amortización de la inversión con respecto a las alternativas en las que la electricidad se toma de la red eléctrica.

Desde el punto de vista de la repercusión en los valores medioambientales de la zona, la opción más desfavorable es la alternativa 1, ya que implica actuar directamente sobre el río Arlanza para ejecutar la toma y para realizar el paso de la tubería general de la margen derecha, donde se sitúan la estación de bombeo y la balsa, a la margen izquierda, donde se sitúan las tierras regables. Afectaría directamente al ZEC “Riberas del río Arlanza y afluentes” y al M.U.P nº 470.

La afección medioambiental que supone la construcción de una nueva línea eléctrica (de aproximadamente 6 km, según indicaciones de la compañía que opera en la zona) solamente se daría en las alternativas 1 (toma, bombeo y balsa en la margen derecha) y 2 (bombeo directo), puesto que en el resto de opciones el suministro es fotovoltaico.

Dentro del análisis de las alternativas fotovoltaicas no existen condicionantes medioambientales que decanten claramente la decisión por una u otra: en cuanto a repercusiones sobre el ZEC y el MUP, todas tienen la misma actuación en el margen del río (adecuación de la toma y restauración del canal). Y si se observa el criterio de que una

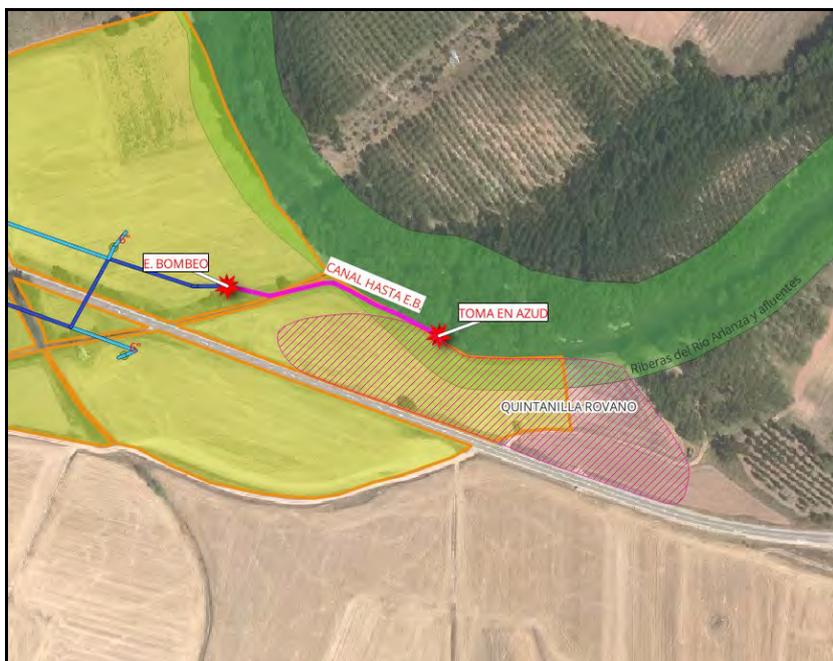
obra de mayor volumen implica mayor afección, serían más impactantes en la fase de ejecución las opciones que contemplan la balsa elevada en la cota 830 al encontrarse esta más alejada de la zona regable y precisarse, por tanto, construir una tubería de impulsión más larga.

En cuanto al cómputo de los gases de efecto invernadero, las alternativas con paneles solares reducirán a cero su emisión a la atmosfera en la fase de explotación del regadío. Incluidas en el balance las emisiones en los procesos previos (obtención de materias primas, fabricación de las células fotovoltaicas, transporte, instalación, etc), el balance sigue siendo claramente favorable a la elección del suministro solar frente a la conexión a la red eléctrica ya que, por esta vía y en el contexto actual, se sigue suministrando energía que procede en un 50% de fuentes no renovables.

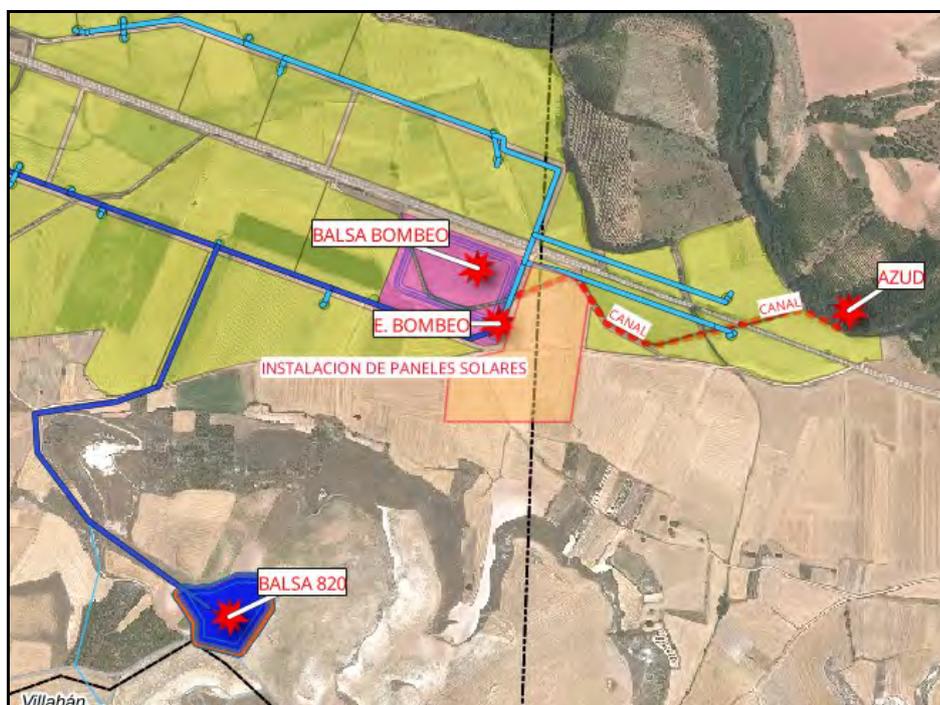
Atendiendo a estos criterios, la alternativa que se considera más apropiada es la ALTERNATIVA 3-C. Como se ha indicado en la exposición de las distintas opciones, esta alternativa implica la conservación de la toma en el azud actual, conservar un tramo de canal de 871 m., construcción de una balsa de acumulación a cota baja junto al canal, construcción de una estación de bombeo con los equipos electromecánicos necesarios para elevar el agua a una balsa que se construirá en la cota 825 m.s.m., la instalación de un red de tuberías con todos los elementos necesarios para llevar el agua a las diferentes agrupaciones de riego diseñadas, el sistema de telecontrol de la red de riego y la implantación de un parque de paneles solares para garantizar el suministro eléctrico fotovoltaico.



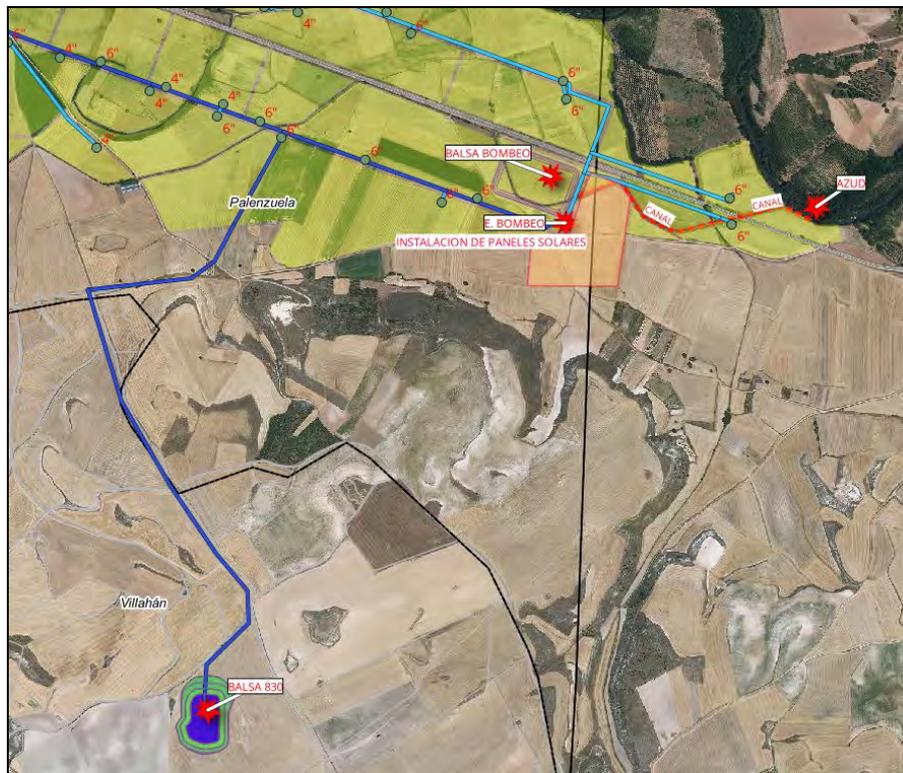
Alternativa 1



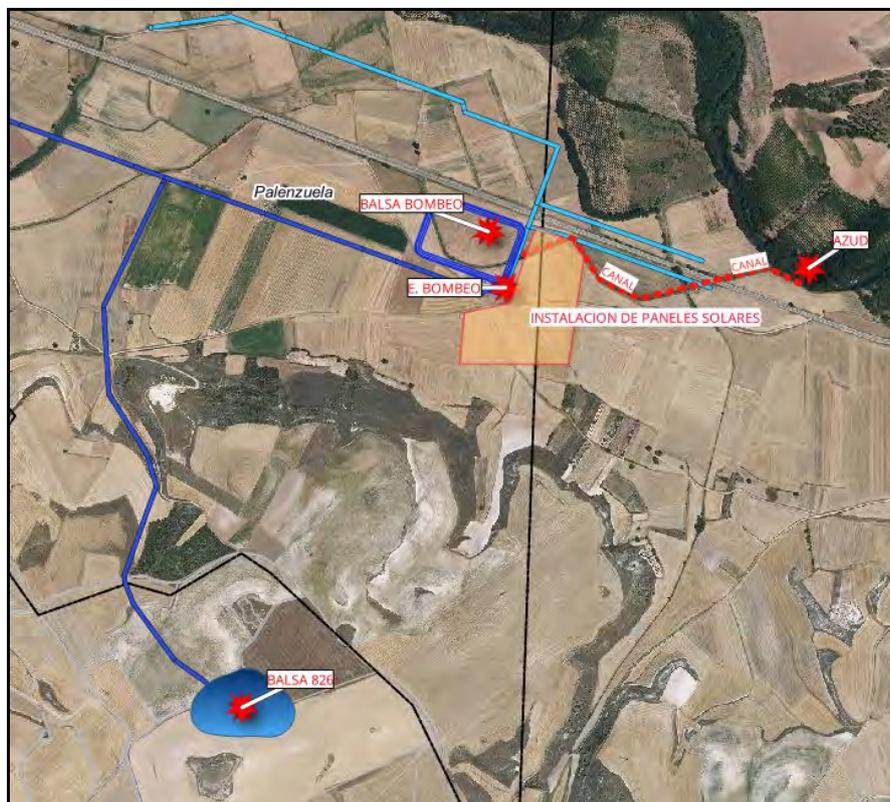
Alternativa 2



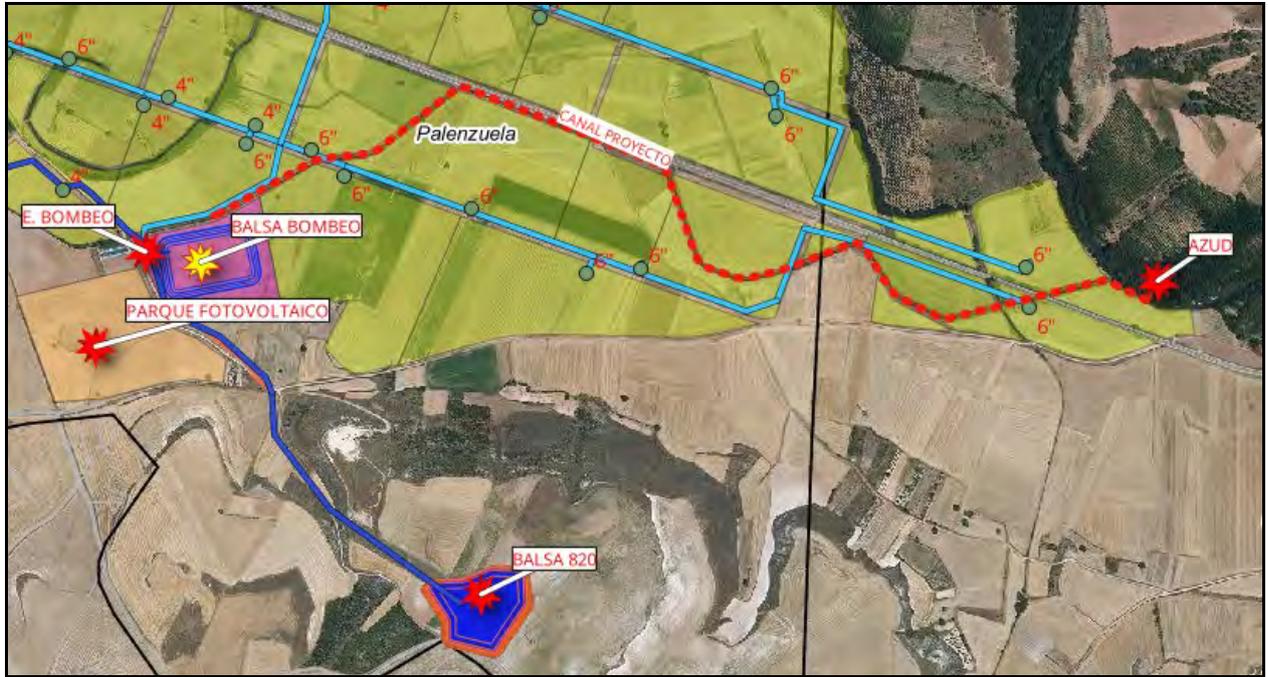
Alternativa 3-A



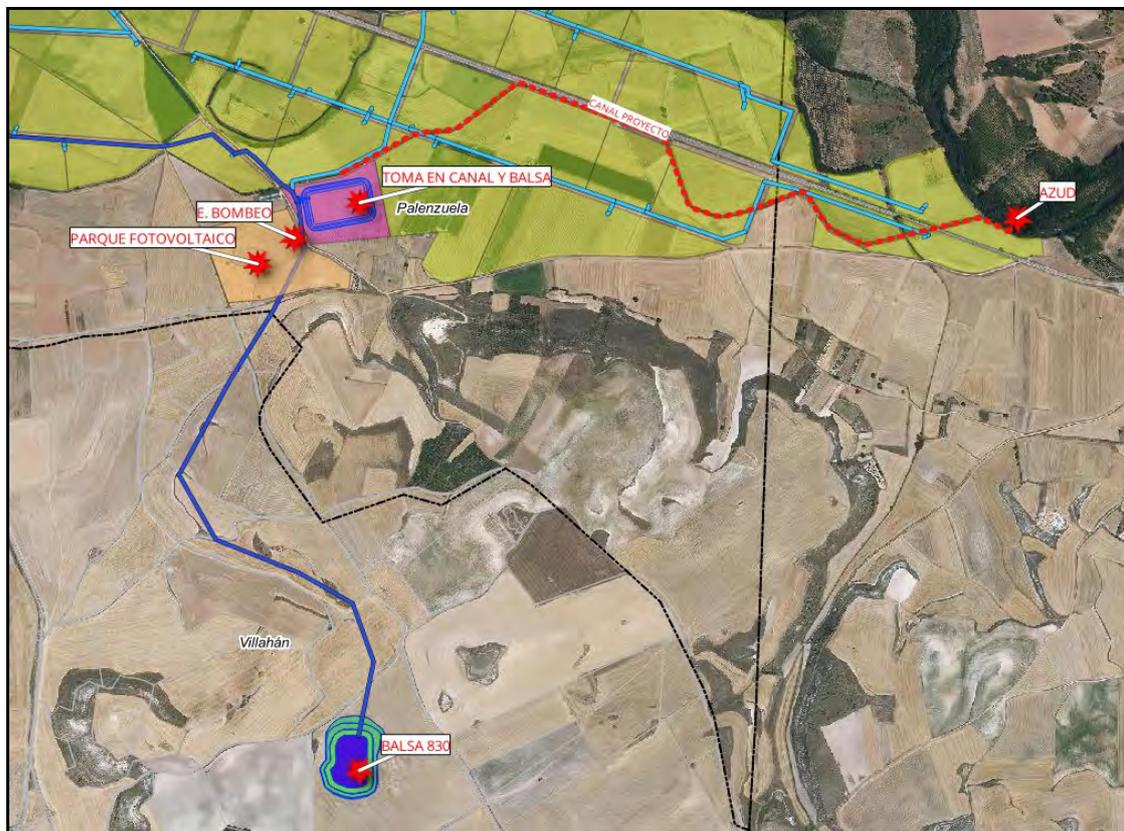
Alternativa 3-B



Alternativa 3-C SELECCIONADA



Alternativa 4-A



Alternativa 4-B



En una reunión mantenida en Palenzuela el 29 de marzo de 2023, por parte de los responsables técnicos del proyecto de modernización del regadío (tanto del Itacyl como de Seiasa) se procedió a exponer a la Junta de Gobierno de la Comunidad de Regantes los pormenores de todas y cada una de las alternativas estudiadas.

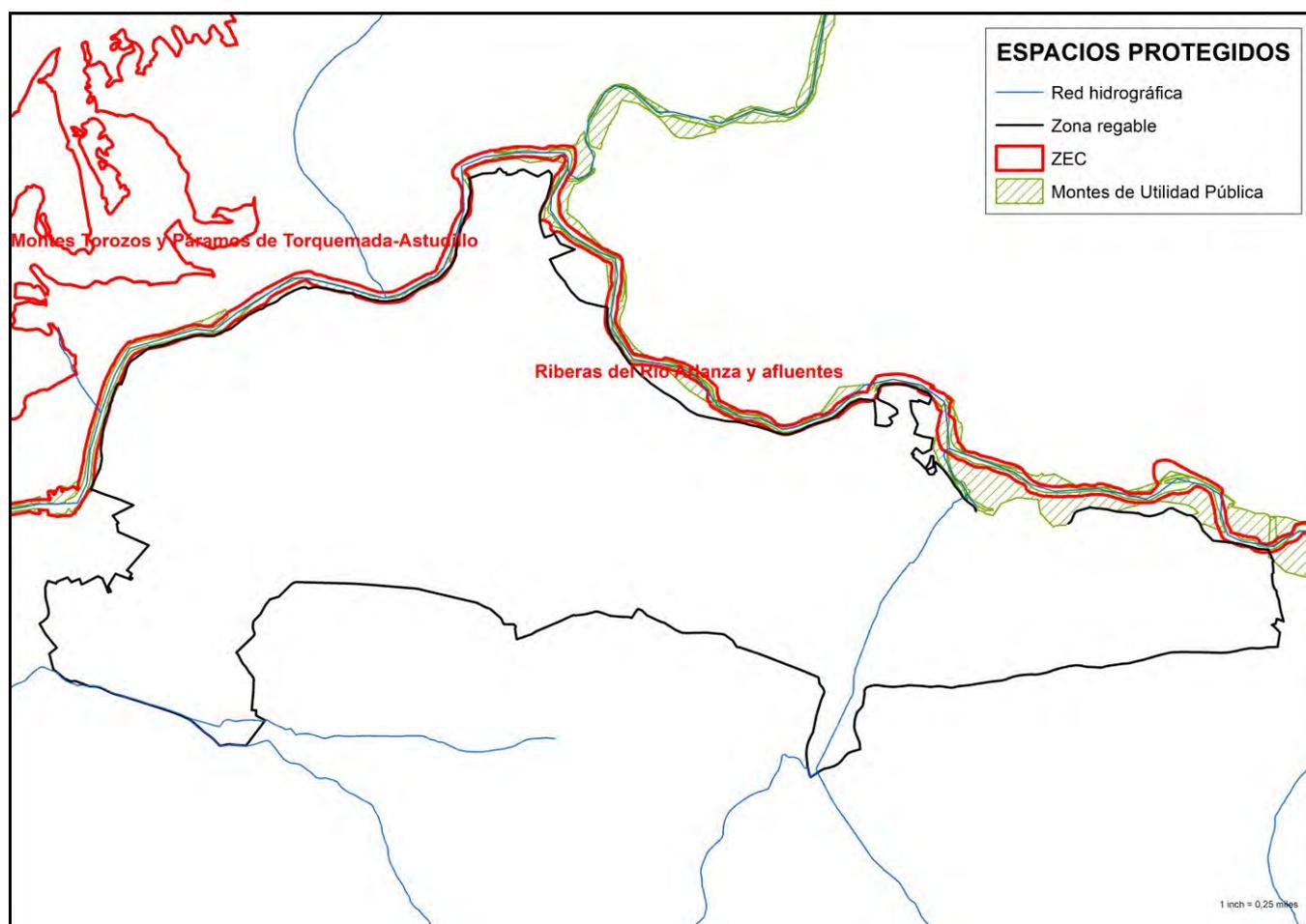
Una vez analizadas las distintas alternativas, la Comunidad de Regantes manifestó sus preferencias por:

- Las opciones que contemplan el suministro eléctrico fotovoltaico.
- Que se conserve la menor longitud posible del canal.
- Que, una vez garantizada la consecución de las suficientes presiones, la balsa elevada se encuentre lo más cercana posible a la zona regable.

Al ser concordantes las conclusiones a las que se llega en el análisis de los criterios técnicos, económicos y medioambientales con las preferencias manifestadas por la comunidad de regantes, se elige la Alternativa 3C para desarrollar el Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), siendo esta la que pasara a evaluarse en el Estudio de Impacto Ambiental.

2 ÁMBITO TERRITORIAL Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ZEC “RIBERAS DEL RÍO ARLANZA Y AFLUENTES”

La zona de actuación del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente coincide territorialmente en una superficie de 3,98 ha con el **ZEC** (Zona de Especial Conservación) Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071) que forman parte del la Red Ecológica Europea Natura 2000.



Localización de la zona de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente respecto a la Red Natura 2000 (ZEC).

Las riberas del río Arlanza se encuentran en la actualidad relativamente bien conservadas, si bien están sometidas a un impacto ligero pero continuo a lo largo del curso el río, que afecta más a la dimensión del bosque ripario que a su composición florística.

Destacan las alisedas (especie dominante más cercana al agua), las saucedas (*Salix alba*, *S. triandra*, *S. fragilis*) y las choperas (*Populus nigra*, *P. alba*), con *Salix alba* y *Fraxinus angustifolia*.



Algunos tramos del río Arlanza tienen un cierto interés piscícola al no contener especies exóticas y mantener una cierta diversidad y equilibrio natural y es de destacar la presencia de nutria (*Lutra lutra*).

Se caracteriza por la presencia de hábitat de interés comunitario asociados a corrientes de agua y a las riberas asociadas a los cauces mencionados. Cabe mencionar, por su carácter prioritario, la presencia del hábitat "91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Vinculadas a estos medios, se encuentran especies de fauna como el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), nutria paleártica (*Lutra lutra*), bermejuela (*Achondrostoma arcasi*), la boga de río (*Pseudochondrostoma polylepis*), caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) y rosalía (*Rosalia alpina*); y una especie de flora con carácter prioritario, *Lythrum flexuosum*.

La tendencia actual del estado de conservación de esta ZEC se puede considerar de deterioro leve, con mayor incidencia puntualmente en algunos tramos por incidencia de los vertidos sin depurar y por las actuaciones hidráulicas (regulaciones hidrológicas o modificaciones estructurales) para minimizar los riesgos de avenidas, etc., que influyen fuertemente en la dinámica hidrológica y la estabilidad natural y funcionalidad del ecosistema.

Las plantaciones intensivas de cultivos forestales (choperas) de crecimiento rápido, la intensificación agrícola de las vegas fluviales y algunos vertidos de aguas residuales de origen urbano disminuyen actualmente la calidad del hábitat ligado al cauce del bajo Arlanza. La introducción y expansión de poblaciones de especies invasoras supone actualmente una presión de gran magnitud sobre la conservación de los valores más amenazados.

La vulnerabilidad de esta zona procede de la intensificación de los usos agrícolas (ampliación de cultivos en detrimento de vegetación natural), las roturaciones para plantaciones de choperas de producción, la hibridación progresiva con los *Populus* introducidos y la alteración de caudales naturales por tomas para riego.

Además, se ha comprobado la presencia de visón americano (*Mustela vison*) procedente de granjas peleteras, poniendo en riesgo las poblaciones de los mamíferos autóctonos.

En determinados tramos, sobre todo del cauce principal del Arlanza, la concatenación de obstáculos transversales en los cauces (azudes de riego, entre otros) y la sobreexplotación de los recursos hídricos (superficiales y del freático) para el regadío de las vegas de cultivo son factores decisivos que han mermado durante décadas el potencial ecológico del ecosistema. A esto hay que añadir la reciente construcción de la presa de Castrovido, aguas arriba del río, cuya puesta en marcha deberá hacerse compatibilizando las necesidades del espacio fluvial y los valores asociados.

2.1 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La **ZEC** (Zonas de Especial Conservación) ES4120071 y que forman parte de la Red Ecológica Europea Natura 2000.

Tipos de hábitats presentes en el ZEC ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes

| Código Prior. | Descripción | % | Superficie relativa |
|---------------|--|----|---------------------|
| 3220 | Ríos alpinos con vegetación herbácea en sus orillas | 1 | 2-15% |
| 3240 | Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i> | 3 | 0-2% |
| 3250 | Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i> | 7 | 0-2% |
| 3260 | Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculon fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i> | 5 | 0-2% |
| 6420 | Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i> | 20 | 0-2% |
| 91B0 | Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i> | 15 | 0-2% |
| 91E0 * | Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) | 20 | 0-2% |
| 92A0 | Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> | 20 | 0-2% |

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.

%; Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.

Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

En esta zona confluyen distintos tipos de medios acuáticos y terrestres que confieren a este Espacio una notable riqueza paisajística y diversidad biológica, tales como el bosque ripícola del río Arlanza.

Secuencia de numerosas formaciones vegetales en el desarrollo del río, como las alisedas, fresnedas, alamedas, choperas, olmedas y saucedas de meseta de los tramos más bajos, como es el caso de la zona de estudio.

Los hábitats de interés comunitario presentes en la zona ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes en la zona de Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente están plasmados en el plano adjunto a este estudio. De los hábitats reflejados en los formularios ZEC, en la zona de estudio se localizan los siguientes:

- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.
- 3260 Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculon fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*

2.2 MAMÍFEROS QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

Especies de mamíferos presentes en el ZEC ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes

| Código | Nombre | Nombre común | Población | | | Población relativa | Valor global |
|--------|---------------------------|----------------------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|
| | | | Sedentaria | Nidificante | Invernante de paso | | |
| 1301 | <i>Galemys pyrenaicus</i> | Desmán ibérico | P | | | 0-2% | Bueno |
| 1324 | <i>Myotis myotis</i> | Murciélago ratonero grande | P | | | 0-2% | Bueno |
| 1355 | <i>Lutra lutra</i> | Nutria | P | | | 0-2% | Bueno |

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.

#: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.

Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

En cuanto a los mamíferos una especie de gran interés que suele verse con cierta frecuencia en los ríos es la nutria (*Lutra lutra*), lo que refleja el grado de salud apreciable del ecosistema fluvial que debería conservarse; esta especie está incluídas en los Anexos V y II de la Ley 42/2007.

Como requisito para garantizar la conservación de los valores naturales de este EPRN2000 (especialmente indicado en este Espacio en el caso del desmán ibérico) (*Galemys pyrenaicus*), y por la trascendencia que este Espacio tiene como corredor natural, ya que las poblaciones de desmán ibérico es uno de los valores fundamentales de esta ZEC.

En el lugar se encuentran colonias importantes de quirópteros. Entre los que destacan la especie de murciélago como el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) clasificada como Vulnerable (V), en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA).

2.3 ANFIBIOS Y REPTILES QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

Especies de anfibios y reptiles presentes presentes en el ZEC ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes

| Código | Nombre | Nombre común | Población | | | Población relativa | Valor global |
|--------|------------------------------|-------------------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|
| | | | Sedentaria | Nidificante | Invernante de paso | | |
| 1194 | <i>Discoglossus galganoi</i> | Sapillo pintojo ibérico | P | | | 0-2% | Bueno |

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.

#: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.

Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

Es una zona especialmente propicia para los anfibios debido la gran variedad de comunidades faunísticas ligadas al medio fluvial, aunque la escasez de lluvias, tampoco favorece la aparición de subespecies el no existir barreras geográficas importantes de aislamiento, como suele ocurrir en las regiones montañosas.

Destacan la presencia del sapillo pintojo ibérico catalogado en el Anexo IV de la Directiva hábitats.

2.4 PECES QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

Especies de peces presentes en el ZEC ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes

| Código | Nombre | Nombre común | Población | | | Población relativa | Valor global |
|--------|-------------------------------|--------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|
| | | | Sedentaria | Nidificante | Invernante de paso | | |
| 1116 | <i>Chondrostoma polylepis</i> | Boga de río | C | | | 2-15% | |
| 1127 | <i>Rutilus arcasii</i> | Bermejuela | P | | | 0-2% | |

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.
%: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.
Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

En el inventario del Documento ambiental entre los peces destaca la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) y el endemismo ibérico como es la boga (*Chondrostoma polylepis*) ambas incluidas en el Anexo II de la Ley 42/2007.

2.5 INVERTEBRADOS QUE FIGURAN EN EL ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

Especies de invertebrados presentes en el ZEC ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes

| Código | Nombre | Nombre común | Población | | | Población relativa | Valor global |
|--------|------------------------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------|
| | | | Sedentaria | Nidificante | Invernante de paso | | |
| 1087 | <i>Rosalia alpina</i> | Rosalía | P | | | 0-2% | Bueno |
| 1044 | <i>Coenagrion mercuriale</i> | Caballito del Diablo | P | | | 0-2% | Bueno |

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.
%: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.
Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

El caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*), habita preferentemente en aguas de pequeñas dimensiones, soleadas y con vegetación emergente bien desarrollada. Riachuelos poco caudalosos, arroyos o canales de riego entre prados o campos de cultivo, a veces con muy pequeño caudal, son sus medios favoritos. Es característico de la especie que estos medios suelen ser poco caudalosos así cuando aparecen en corrientes de caudal medios o grande, lo hacen en tramos donde existen brazos laterales someros o estrechos. No aparece asociada a corrientes de aguarápida o muy caudalosa. Está catalogada en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

Rosalia alpina se trata de un escarabajo longicorne, de la familia *Cerambycidae*, de coloración muy característica, cuyo cuerpo alcanza hasta los 40 milímetros de longitud, lo que le convierte en uno de los escarabajos más grandes de Europa. Presenta un hermoso patrón



de color azul grisáceo, con manchas negras, bordeadas con una línea brillante que genera contraste. Aunque el haya es su hogar favorito, se ha podido identificar la presencia de la rosalía en otros árboles, como fresnos, carpes, sauces, nogales (enlace), perales, robles y píceas. En España, además, está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

2.6 PLANTAS DEL ANEXO II DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

| Código Prior. | Nombre | Población | Valor global |
|---------------|---------------------|-----------|--------------|
| 1598 | * Lythrum flexuosum | 0-2% | Bueno |

Lythrum flexuosum especie de flora con carácter prioritario, habita sobre pastos terofíticos instalados en lagunas y lagunazos de inundación temporal, sobre suelos compactados, generalmente halófilos y nitrófilos. Aunque principalmente forma parte de comunidades anfibas de terófitos, también aparece en claros de formaciones herbáceas perennes como juncuales o pastos halófilos. La agricultura es la principal presión, ya que se ha constatado en muchas de las poblaciones visitadas la roturación y puesta en cultivo de los terrenos inundables.

3 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES REPERCUSIONES DETECTADAS

La realización de las obras del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene repercusión directa sobre el territorio que ocupan y por lo tanto sobre los hábitats y los biotopos de las especies de interés comunitario que son los valores de conservación del lugar.

En el plano adjunto a este estudio se puede observar gráficamente las repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario y sobre los biotopos.

El impacto sobre la vegetación implica también afección a los hábitats de interés comunitario citados en el inventario que, no obstante, están ampliamente representados en la zona. Se ha considerado la anchura de desbroce afectada por la ocupación de las explanaciones de las tuberías (10 m), y la adecuación del Canal (8 m). En la toma sobre el río Arlanza, únicamente se va a proceder a la sustitución de la compuerta e instalar una reja de desbaste, por lo que no se va a realizar ninguna actuación más en ese lugar.

El análisis pormenorizado de la afección del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, sobre la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071) se resume a continuación.

Parte de la zona regable está dentro de la Red Natura 2000, en concreto 3,98 ha; aunque únicamente las infraestructuras asociadas al regadío que lo afectan son el desagüe de la balsa y la adecuación del canal en la salida de la toma hacia la balsa de espera.

| | Área regable dentro de Red Natura (ha) |
|--|---|
| ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes(ES4120071) | 3,98 |

En el plano nº 1 se han identificado dichas actuaciones:

- Sustitución de compuerta en el azud y reja de desbaste (sin modificar las características del azud).
- Adecuación canal: 94 m (afección 752 m²)
- Tubería de desagüe de la balsa de espera: 22 m (5 m de afección a vegetación de ribera, afección total de 220 m²).

La afección producida por la adecuación del canal y la tubería de desagüe se va a producir durante la ejecución de las obras de colocación y adecuación de dichas infraestructuras, puesto que una vez en funcionamiento los únicos elementos visibles van a ser la arqueta de desagüe de la balsa de espera y el canal que también existe en la actualidad por lo que los impactos de colocación de estas infraestructuras no van a ser de carácter permanente.

Se ha considerado la anchura de desbroce necesaria para ejecutar el desagüe de la balsa de espera (10 m) y la adecuación del canal (8 m); en el siguiente cuadro se refleja la superficie afectada por las explanaciones de colocación de dichas infraestructuras de la red de riego.

| | RED NATURA 2000 |
|-----------------------------------|--|
| | ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes ES4120071 (nuevas infraestructuras) |
| Tuberías de desagüe (10 m) | 220 |
| Adecuación del canal (8 m) | 752 |
| Sustitución compuerta | 0 |
| TOTAL (m²) | 972 |

La Red Natura 2000 (ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes) tiene una superficie de 1.215,79 ha, la zona regable es de 1200 ha, el área regable del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene 3,98 ha dentro de estas áreas protegidas, lo que representa el 0,339 % de la ZEC, sin embargo la afección directa 10 m de ocupación (desagüe de la balsa de espera) y 8 m de ocupación (adecuación del Canal) que van a afectar directamente en la ejecución de la modernización del regadío sobre dicha zona es de 0,0972 ha, lo que representa el 0,008 % de dicha Red Natura 2000.

El Área de Importancia para las Aves (IBA "Páramos del Cerrato") tiene una superficie de 85.920,18 ha, la zona regable es de 1200 ha, el área regable del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene toda su superficie dentro de este área protegida, lo que representa el 1,39 % del IBA Páramos del Cerrato, sin embargo la afección directa 10 m de ocupación (desagüe balsa de espera) y 8 m de ocupación (adecuación Canal) que va a afectar directamente en la ejecución de la modernización del regadío sobre dicha zona es de 0,0972 ha, lo que representa el 0,0001134 % de dicha IBA.

A pesar de que el porcentaje de afección del área regable del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente a la Red Natura 2000 es únicamente del 0,339 %, en realidad la afección real es mucho menor aún, puesto que estos datos se han calculado en relación a la infraestructuras diseñada en el proyecto con una explanación de 10 m de anchura en el caso de la ejecución del desagüe de la



balsa de espera y de 8 m en el caso de la adecuación del Canal, por lo que la afección a los hábitats y a la vegetación dentro de estas áreas protegidas está muy limitada y va a ser temporal mientras dure la ejecución de las obras de modernización, ya que una vez finalizadas las obras, los únicos elementos que van a quedar sobre el terreno va a ser la arqueta de desagüe y el canal que ya existe actualmente y que únicamente se va a mejorar para evitar pérdidas de agua, por lo que los impactos no van a ser de carácter permanente.

3.2 ANÁLISIS DE LA AFECCIÓN POTENCIAL SOBRE LA INTEGRIDAD FUNCIONAL DEL LUGAR

Se entiende por integridad funcional el mantenimiento de los procesos abióticos y bióticos fundamentales para garantizar la pervivencia del lugar a largo plazo en un estado de conservación satisfactorio.

Para valorar las afecciones del Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente sobre la integridad del ZEC, se utiliza el siguiente cuestionario:

| OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | |
|--|-------|
| La Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene el potencial de: | Si/No |
| Causar demoras en la consecución de los objetivos de conservación del lugar | No |
| Interrumpir la consecución de los objetivos de conservación del Lugar | No |
| Alterar los factores que ayudan a mantener las condiciones favorables del Lugar | No |
| Interferir en el balance, distribución y densidad de especies clave que son indicadoras de las concisiones favorables del lugar | No |
| OTROS INDICADORES | |
| La Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente tiene el potencial de: | Sí/No |
| Producir cambios en factores vitales (concentración de nutrientes) que determinan el funcionamiento del hábitat o del ecosistema | No |
| Cambiar la dinámica de las relaciones que definan la estructura o funcionamiento del lugar | No |
| Interferir en cambios naturales esperados o previstos en el lugar | No |
| Reducir el área de hábitats clave | No |
| Reducir las poblaciones de especies clave | No |
| Cambiar el balance entre especies clave | No |
| Reducir la diversidad del lugar | No |
| Como resultado de la perturbación afectar al tamaño de la población, densidad o balance entre especies | No |
| Producir fragmentación | No |
| Producir pérdida o reducción de características clave | No |

Fuente: Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000. Comisión Europea 2002.



3.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS

A nivel general la ejecución del “Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente” suponen una afección directa sobre todo el territorio que abarca. Tanto en el medio abiótico como biótico y en el medio perceptual, socioeconómico y sociocultural.

Este proyecto presenta coincidencia territorial con la Zona Especial de Conservación (ZEC) Riberas del Río Arlanza y afluentes (ES4120071). Se trata de una afección muy localizada, ya que las actuaciones de la construcción del desagüe de la balsa de espera, el acondicionamiento del canal y la sustitución de la compuerta en el azud se desarrollarán en una zona muy limitada y afectando a la mínima superficie posible.

La ZEC ES4120071 “Riberas del río Arlanza y afluentes” presenta una superficie de 1.215,79 ha y la superficie afectada por el proyecto es de 0,0972 ha, lo que representa un 0,008% del total.

La identificación, el análisis y la valoración de impactos queda incluida en el apartado 7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS del EsIA, por lo que se remite al mismo con el objeto de no duplicar la información.

En la siguiente tabla se procede a identificar de forma clara los impactos ambientales que se producen sobre el factor ambiental de espacios de la Red Natura 2000 debidos a las diferentes actuaciones del proyecto. Se trata de una matriz en la que se lleva a cabo una identificación previa del carácter del atributo para cada impacto ambiental, indicando si se trata de un impacto beneficioso (+) o perjudicial (-):

| ACTUACIONES DEL PROYECTO | | FACTOR AMBIENTAL | Afección a espacios Red Natura 2000 |
|--------------------------|---|------------------|-------------------------------------|
| Fase de ejecución | Uso y tránsito de vehículos y maquinaria | | |
| | Ocupación temporal del suelo | | |
| | Desbroce superficial y retirada de tierra vegetal | | - |
| | Demoliciones | | |
| | Movimiento de tierras y excavaciones | | - |
| | Construcciones (balsas, estación de bombeo). Cimentaciones, encofrados y asfaltados | | - |
| | Instalaciones: tubería abastecimiento, red de riego, conexión BT fotovoltaica, paneles fotovoltaicos. | | - |
| | Gestión de residuos | | |
| Fase de explotación | Uso y tránsito de vehículos y maquinaria agrícola | | |
| | Laboreo del suelo agrícola | | |
| | Riego modernizado de los cultivos | | + |
| | Aplicación de fertilizantes | | |
| | Explotación y mantenimiento de las instalaciones | | |
| | Consumo energético balsa de regulación: paneles fotovoltaicos | | |
| | Ocupación permanente del suelo | | - |

Matriz causa-efecto para la identificación de los impactos ambientales derivados el proyecto para Red Natura 2000

3.3.1 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS SOBRE LA ZONA CONFLUENTE ENTRE LA RED NATURA 2000

Fase de ejecución

Tanto en los apartados anteriores como en el inventario ambiental elaborado en el EsIA, se ha señalado que en el ámbito del proyecto objeto de evaluación se localiza un espacio protegido perteneciente a la Red Natura 2000, que presenta coincidencia territorial con algunas de las instalaciones e infraestructuras que se van a ejecutar. Se trata de los siguientes espacios protegidos Red Natura 2000 (EPRN2000):

- ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES41200771).

La calidad e importancia de la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes radica en su vegetación de ribera, se trata de un Espacio ribereño de gran longitud en el que se incluye el cauce y una superficie de 25 m aproximadamente alrededor del mismo. El Espacio está



caracterizado fundamentalmente por sus bosques de ribera compuestos por alisos, fresnos y chopos y diversas especies de interés comunitarias asociadas a ambientes acuáticos y también a la gran diversidad de las comunidades faunísticas ligadas a estos hábitats fluviales (peces, anfibios, invertebrados acuáticos, nutria...).

Señalar que existen dos zonas puntuales en las que la superficie objeto del proyecto coincide con la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), en concreto, se trata del cauce del río Arlanza.

La realización de la infraestructura rural de regadío en la Modernización del regadío del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, tiene repercusión directa sobre el territorio y, por lo tanto, sobre los hábitats y los biotopos de las especies de interés comunitario, que son los valores de conservación del lugar.

Las actuaciones proyectadas en estas zonas llevan asociadas la ejecución de movimientos de tierras y uso de la maquinaria, pero como no está previsto el cruce del río Arlanza en ningún lugar no se prevé la alteración de la hidromorfología del río Arlanza al afectar a sus márgenes mínimamente la zona de la descarga del desagüe de la balsa de espera y en ningún caso al y al lecho del cauce, con lo que no está previsto que se produzcan fenómenos de turbidez en las aguas. En todo caso se ejecutarán obras de restauración del río donde se mantendrá la pendiente del fondo del cauce y las dimensiones de los márgenes.

De esta forma se producirá en algunos valores RN2000 asociados a esta ZEC, principalmente en la afección a la vegetación de ribera, no así a aquellas especies de fauna vinculadas al medio acuático puesto que no está previsto actuar directamente sobre él, por lo que se producirá un impacto negativo de carácter temporal y compatible, siempre que se apliquen las medidas preventivas y correctoras, que eviten el deterioro de la vegetación de ribera del río Arlanza, como son las actuaciones de restauración de la vegetación natural existente al finalizar las obras.

Respecto a los **hábitats de interés comunitario** (HIC) que pueden verse afectados por las actuaciones proyectadas durante la ejecución de las obras, señalar que, según la información cartográfica disponible señalada en el inventario ambiental, en el punto donde se instalará la nueva compuerta y se llevarán a cabo los trabajos de adecuación del canal existente, incluido dentro de la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes, no consta solape con ningún HIC. Esta zona se encuentra antropizada, dado que ya existe una toma para regadío en esa misma zona, por lo que la vegetación natural ya se ha visto alterada.

Por lo tanto, de manera general se considera con la ejecución del proyecto se producirá un impacto sobre la Red Natura 2000 temporal y reversible de carácter compatible, dado que se aplicarán una serie de medidas preventivas y correctoras para evitar o minimizar los impactos previstos. En todo caso, no son previsibles afecciones negativas al estado de conservación de los valores Red Natura 2000 que motivaron la declaración de estos espacios protegidos.

Y en ambos casos, se llevarán a cabo actuaciones de restauración de la vegetación natural existente al finalizar las obras.



Localización de la tubería de desagüe de la balsa de espera en relación con la ZEC "Riberas del Río Arlanza y afluentes" (ES4120071) y los HIC 92A0, 3260 y 3250. Fuente: Elaboración propia.



Localización de la adecuación del canal de riego en relación con la ZEC "Riberas del Río Arlanza y afluentes" (ES4120071). Fuente: Elaboración propia.



Fase de explotación

En esta fase, una vez finalizadas las obras de modernización de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, se considera que no existirá afección específica sobre el espacio de la **Red Natura 2000** identificado en el inventario ambiental, a mayores de la existente sobre los factores del medio que los forman y que ya se han descrito en apartados anteriores, puesto que la situación que se deriva de la modernización es en todos los sentidos similar a la situación previa a la actuación.

En relación a la ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), destacar que durante la fase de explotación del proyecto se producirá un efecto positivo sobre la misma, dado que la reducción en el consumo y en las pérdidas de agua, afectan directamente al caudal del río Arlanza del que se va a abastecer el sistema de regadío implantado tras la modernización.

Además, hay que destacar que entre las presiones y amenazas que se señalan en el Plan Básico de Gestión y Conservación de esta ZEC Riberas del río Arlanza y afluentes (ES4120071), aprobado por Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, se incluye: “Nitrificación consecuencia del empleo de fertilizantes y fitosanitarios en cultivos próximos y relacionados con los cursos fluviales” y “Cambios en los regímenes hídricos (defecto/exceso en nivel y flujo de agua) por aportes externos o detracciones”, por lo que la ejecución de la actuación proyectada, como se ha señalado en el apartado 7.3.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua, conllevará una disminución de la contaminación difusa, lo que supone un impacto positivo de carácter beneficioso en relación a dicho EPRN2000.

Como se ha señalado antes, parte de la zona de regadío objeto de modernización es coincidente con la ZEC (ES4120071) Riberas del río Arlanza y afluentes, pero en ningún caso en la fase de explotación se producirá un cambio de uso de esta superficie, por lo que en este sentido no se producirán impactos significativos en esta zona, con la aplicación de una serie de medidas ambientales en relación al manejo de las explotaciones agrarias de una manera más sostenible y compatible con la conservación de los valores que motivaron la declaración de este EPRN2000.



4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el apartado 9. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS del EsIA se proponen medidas para la protección de todos los factores ambientales que pudiesen verse afectados por la ejecución de las obras del proyecto.

En este anejo se enumeran solamente aquellas que están relacionadas exclusivamente con los espacios de la Red Natura 2000. Para estos, se adoptarán una serie de medidas preventivas y/o correctoras, durante las obras, para garantizar la protección de los valores Natura 2000 (fauna, flora y hábitats de interés comunitario) presentes en la Zona Especial de Conservación (ZEC) ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes.

Por último, señalar que se han definido otras medidas preventivas y correctoras en el EsIA para factores ambientales como la flora, la fauna o el medio hídrico, entre otros, que también se encuentran vinculadas a la protección de la Red Natura 2000.

4.1 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

4.1.1 FASE DE PLANIFICACIÓN

Medidas preventivas

4.1.1.1 AUTORIZACIÓN DE OBRAS EN ESPACIOS PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Con carácter previo al inicio de las obras se deberá obtener la autorización otorgada por el Órgano gestor de la Zona Especial de Conservación (ZEC) ES4120071 Riberas del río Arlanza y afluentes para la realización de los trabajos proyectados en estos EPRN2000.

4.1.2 FASE DE EJECUCIÓN

Medidas preventivas

4.1.2.1 CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS RED NATURA 2000

Dado que el río Arlanza presenta coincidencia territorial con la ZEC "Riberas del río Arlanza y afluentes" (ES4120071) en la zona de actuación, durante la ejecución de las obras se establecerá una banda de protección y, en caso necesario, se revegetará la zona afectada con especies autóctonas propias de los hábitats que se localizan en las riberas del río Arlanza, para lo cual se consultará el Plan Básico de Gestión y Conservación del citado EPRN2000.

Se deberá cumplir el calendario previsto para la ejecución de aquellos trabajos que puedan tener una mayor incidencia potencial para la fauna (desbroce, excavaciones, movimiento de maquinaria, etc.), que deberá ser elaborado en la fase de planificación



teniendo en cuenta los ciclos biológicos de los valores RN2000 de fauna esenciales asociados a la ZEC “Riberas del río Arlanza y afluentes” (ES4120071).

La ejecución del proyecto no tendrá repercusiones significativas sobre este espacio Red Natura 2000, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas y correctoras detalladas para los diferentes factores del medio (atmósfera, suelo, vegetación, fauna, agua, etc.) en el presente estudio de impacto ambiental.

Medidas correctoras

4.1.2.2 REVEGETACIÓN DE ESPACIOS RED NATURA

Se revegetarán las zonas de los espacios Red Natura 2000 afectadas por las obras proyectadas con especies autóctonas propias de los hábitats presentes en el ámbito de estudio. De esta forma se recuperará la vegetación riparia asociada a la ZEC “Riberas del río Arlanza y afluentes” (ES4120071) y situada en el margen del río Arlanza que pueda verse afectada, tanto en el entorno de la obra de adecuación del Canal como en la zona de construcción del desagüe de la balsa de espera.

Consultado el Plan Básico de Gestión y Conservación de dicho EPRN2000, se ha determinado que en relación con las especies arbóreas a emplear se utilizarán aliso (*Alnus glutinosa*), fresno (*Fraxinus excelsior*) y sauce atrocinéreo (*Salix atrocinerea*) con un marco de plantación variable y arbustos como zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rosa canina (*Rosa canina*) y rosa silvestre (*Rosa micrantha*).

4.1.3 FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación no se considera que exista afección sobre los espacios Red Natura 2000 identificados en la zona, puesto que la situación que se deriva de la modernización es similar a la situación previa a la actuación, por lo que no se proponen medidas específicas, sino que se remite al cumplimiento de las medidas establecidas para el resto de elementos del medio.

5 SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En el apartado 10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL del EsIA se establece el Plan de Vigilancia ambiental para las obras proyectadas.

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 correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

En este anejo se enumeran solamente aquellas actividades de seguimiento que están relacionadas exclusivamente con los espacios de la Red Natura 2000, tanto en la fase de planificación como en la fase de ejecución. Además, en el EsIA se han definido otras actividades de seguimiento para factores ambientales como la flora, la fauna o el medio hídrico, entre otros, cuya aplicación también se encuentran vinculadas a la protección de la Red Natura 2000.

5.1 SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000.

Fase de planificación

| RN1.- Autorización de obras en espacios protegidos y Red Natura 2000 | |
|---|--|
| Objetivos | Obtener y cumplir con los condicionantes establecidos en la autorización otorgada por el Órgano gestor de la ZEC "Riberas del Río Arlanza y Afluentes" (ES4120071) |
| Actuaciones | Se comprobará que se tiene la preceptiva autorización de la Junta de Castilla y León para comenzar los trabajos, y que se cumplen los condicionantes establecidos en la misma. |
| Puntos de verificación | - ZEC ES4120071 Riberas del Río Arlanza y Afluentes. |
| Parámetros de control | - Contar con la autorización de la Junta de Castilla y León. |
| Umbrales | - No se comenzarán los trabajos hasta contar con la autorización de la Junta de Castilla y León |
| Calendario/Frecuencia | Al inicio de las obras y durante el desarrollo de las mismas, para comprobar que se cumplen los condicionantes establecidos en la autorización. |
| Medidas de prevención | - Se comprobará que se ejecutan las actuaciones conforme a lo dispuesto en la autorización - En caso de no ejecutarse las obras conforme a lo señalado por la Junta de Castilla y León se paralizarán los trabajos. |
| Documentación | - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. - Planes Básicos de Gestión y Conservación de los EPRN2000 citados. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |

Fase de ejecución

| RN1.- Vigilancia del estado de la Red Natura 2000. | |
|---|---|
| Objetivos | Mantener el estado de conservación de los espacios protegidos Red Natura 2000 localizados en el ámbito del proyecto |
| Actuaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Controlar que la afección a la ZEC se limita a la prevista en el proyecto. - Controlar no se deteriore el estado de conservación de los valores Red Natura 2000 |
| Puntos de verificación | - ZEC ES4120071 Riberas del Río Arlanza y Afluentes. |
| Parámetros de control | <ul style="list-style-type: none"> - Distanciamiento preventivo de las actividades derivadas del proyecto. - Verificación de la no afectación a fauna, flora y estado de calidad de las aguas del río. |
| Umbrales | <ul style="list-style-type: none"> - Ocupación del espacio de la ZEC por actividades no previstas en el proyecto, así como tránsito de personal/maquinaria. - Alteración de la flora y fauna fuera de las zonas de afección delimitadas. - Contaminación del agua por vertidos accidentales procedentes de las actuaciones del proyecto. |
| Calendario/Frecuencia | Semanal durante la ejecución de las obras en los puntos de verificación o en caso de haber constancia del riesgo de alteración de la zona protegida. |
| Medidas de prevención | <ul style="list-style-type: none"> - Informar al personal de la localización de la ZEC en la zona de obras. - Identificación de especies protegidas o de especial interés. - Toma de muestras de agua y comunicación al Organismo Medioambiental competente |
| Documentación | <ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. - Planes Básicos de Gestión y Conservación de los EPRN2000 citados. |
| Recursos | Supervisor ambiental. |



6 ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

Como ya se ha señalado anteriormente, el “*Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)*”, presenta coincidencia territorial con la ZEC ES4120071 Riberas del Río Arlanza y afluentes, incluidas en la Red Natura 2000 de Castilla y León.

En primer lugar, señalar que los posibles impactos ocasionados como consecuencia de la construcción de las instalaciones necesarias para realizar la tubería de desagüe de la balsa de espera y la adecuación del canal sobre la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes, se han descrito tanto en este documento, como en el apartado 7. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS del Estudio de Impacto Ambiental. Se observa que el mayor impacto se producirá durante la fase de ejecución de las obras y se minimizará con la aplicación de medidas preventivas y/o correctoras. Además, es necesario tener en cuenta que en ningún momento se causará perjuicio a la integridad de los valores Natura 2000 que motivaron la declaración de los EPRN2000 que solapan parcialmente con algunas de las actuaciones proyectadas.

Con la aplicación de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental se prevé que durante la fase de explotación no se produzca ningún efecto negativo. Al contrario, destacar como efecto positivo que se reducirá el consumo y las pérdidas de agua en el regadío, lo que afecta directamente al caudal del río Arlanza del que se va a abastecer el sistema de regadío implantado.

Destacar que dentro del Plan Básico de Gestión y Conservación de la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes se encuentra el objetivo de reducir los impactos sobre la red hidrológica, así como reducir los vertidos de nutrientes y sustancias químicas tóxicas hacia los cauces debidos a la actividad agrícola. Este objetivo se persigue con el “*Proyecto de Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos)*”, a través de la modernización de las instalaciones de riego y con el fomento de buenas prácticas agrícolas. Asimismo, el proyecto contribuirá a la descarbonización de la agricultura (utilizando únicamente energía eléctrica proveniente de la planta solar), al ahorro de agua mediante la mayor eficiencia de riego y al desarrollo rural de la zona regable.

Por lo tanto, se concluye que tras llevar a cabo el análisis de las actuaciones incluidas en el proyecto, se consideran compatibles, tanto con el Plan Básico de gestión y conservación de la ZEC Riberas del Río Arlanza y afluentes como con los Planes Básicos de gestión de los Valores RN2000 asociados, por lo que el desarrollo de la fase de obras y de la fase de explotación del proyecto, junto con la aplicación de las medidas ambientales previstas, no supondrá afecciones significativas sobre la Red Natural 2000 ni sobre los elementos clave que motivaron la declaración de los diferentes espacios que forman parte de ella.

PLANOS

RED NATURA 2000

- Zona Especial Conservación (ZEC)
- IBA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves)
- Hábitat de Interés Comunitario

Infraestructuras de Riego

- Hidrantes
- Red de Riego
- Balsas
- Estación de Bombeo
- Parque Fotovoltaico
- Drenaje de la Balsa

Actuación en canal

- Entubado
- Reconstrucción

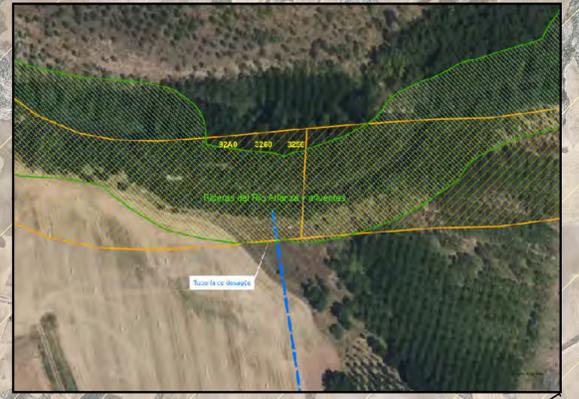


Riberas del
Río Arlanza
y afluentes

Paramos del
Cerrato

QUINTANA DEL PUENTE

PALENZUELA



INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO
Junta de Castilla y León
Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS)

Título del Plano:
ANEJO Nº 1: AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Autor: ALFONSO MILLÁN ORTEGA
Autor: ONESIMO DEL RIO RODRIGUEZ

Plano nº: **1**

Hoja Nº: **1**

Escala: **1:12.000**

Vº Bº MIGUEL ANGEL GARCÍA TURLENZO
SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS

Fecha: **DICIEMBRE 2023**

Formato de Hoja: DIN A1
Escala: 0 40 80 120 160 200 240 280 Metros

Anejo N° 2: Estudio arqueológico

STRATO



GABINETE DE ESTUDIOS SOBRE PATRIMONIO
HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO, S. L.

Informe Técnico

TRABAJOS DE PROSPECCIÓN
ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS
A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO
DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE
PALENZUELA Y QUINTANA DEL
PUENTE (PALENCIA)

Solicitante del estudio:



INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO



***TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
INTENSIVA ANEXOS A LA MEJORA Y
MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y
QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)***

A petición de:

ITACYL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León)



INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO
Junta de Castilla y León
Consejería de Agricultura, Ganadería
y Desarrollo Rural



**Junta de
Castilla y León**

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Ficha técnica. | 2 |
| 1.- Introducción. | 3 |
| 2.- Encuadre geográfico del área de actuación. | 6 |
| 3.- El proyecto constructivo. | 8 |
| 4.- Planteamiento general de la prospección. | 10 |
| 5.- Trabajos de documentación y gabinete. | 11 |
| 5.1.- Recopilación bibliográfica. | 11 |
| 5.2.- Consulta de las intervenciones arqueológicas en el entorno. | 13 |
| 5.3.- Consulta del Inventario Arqueológico de Castilla y León. | 13 |
| 5.4.- Consulta de los Bienes de Interés Cultural. | 16 |
| 5.5.- Consulta del Planeamiento Urbanístico Municipal. | 17 |
| 5.6.- Cartografía. | 18 |
| 5.7.- Toponimia. | 18 |
| 6.- Desarrollo y resultados de los trabajos. | 20 |
| 7.- Materiales arqueológicos. | 26 |
| 7.1.- Inventario. | 26 |
| 7.2.- Estudio. | 27 |
| 8.- Valoraciones finales de la intervención arqueológica y medidas correctoras. | 28 |
| 9.- Bibliografía. | 36 |
| 10.- Documentación fotográfica. | 40 |
| 11.- Documentación planimétrica. | 66 |
| 12.- Documentación administrativa. | 67 |
| Anexo 1.-Ficha yacimiento El Burreal. | 68 |

FICHA TÉCNICA

Intervención arqueológica:

Trabajos de prospección arqueológica intensiva anexos a la mejora y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).

Dirección técnica y equipo de trabajo:

Dirección: D. Jesús Carlos Misiego Tejeda

Arqueólogos ayudantes: D. Miguel Ángel Martín Carbajo, D. Gregorio J. Marcos Contreras y D. Francisco Javier Sanz García

STRATO GABINETE DE ESTUDIOS SOBRE PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

Autorización administrativa:

Permiso arqueológico expedido por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Palencia, en su sesión ordinaria celebrada 28 de septiembre de 2023, N° Expte.: 79/2023 (OT-160/2023-99).

Expediente Museo de Palencia para los materiales:

2023/48.

Fechas de ejecución:

Trabajo de campo: 5 a 10 de octubre de 2023.

Coordinación y supervisión:

Dña. Cristina Lión Bustillo y D. José Luis Díez Juste

Arqueólogos del Servicio Territorial de Cultura y Turismo de Palencia, Junta de Castilla y León.

Organismo promotor y solicitante del estudio:

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO (ITACYL)

Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

Junta de Castilla y León

Carretera Burgos-Portugal, Km. 119 (Finca Zamadueñas)

47071 Valladolid

1.- INTRODUCCIÓN

En las páginas siguientes se presentan los resultados de los *“Trabajos de prospección arqueológica intensiva anexos a la mejora y modernización del regadío de la Comunidad de regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia)”* efectuados por STRATO GABINETE DE ESTUDIOS SOBRE PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO, a petición del Instituto Tecnológico Agrario (ITACYL) como promotor de este proyecto de infraestructuras redactado por el Ingeniero Técnico Agrícola D. Luis Miguel Sánchez. Dicho organismo, dependiente de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León, ha planteado la ejecución de esta infraestructura hídrica en estos municipios de la provincia de Palencia¹, obras en las que es necesario incorporar una *“estimación sobre la incidencia que pudiera tener el proyecto en el Patrimonio Arqueológico o Etnológico”*.

Estas labores arqueológicas toman como base legal la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León y el Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, aprobado por el Decreto 37/2007, de 19 de abril, además de la normativa urbanística de los municipios en los que infieren las obras, y tienen como objetivo el tratar de minimizar las posibles afecciones sobre el patrimonio de las mismas.

Por ley, el proyecto constructivo que nos ocupa, modernización del regadío, debe ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental. De esta forma, en el *Capítulo IV, Evaluación del Impacto Ambiental y Ordenación del Territorio*, del Reglamento referido se señala lo siguiente:

Artículo 80.- Estimación de la incidencia en los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico o Etnológico.

- 1. Cuando las actuaciones sometidas a evaluaciones establecidas por la legislación en materia de Impacto Ambiental o sujetas a planes y proyectos regionales, regulados en la legislación sobre Ordenación del Territorio, puedan afectar a los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico o Etnológico, se efectuará una estimación de la incidencia que el proyecto, obra o actividad pueda tener sobre el mismo.*

¹ Aunque el grueso del proyecto de modernización de esta infraestructura agraria se halla en la provincia de Palencia, concretamente dentro de sus términos municipales de Quintana del Puente, Palenzuela y Villahán, hay una mínima parte del mismo que se adentra en la provincia de Burgos, en tierras de Peral de Arlanza. En el antedicho proyecto constructivo se contempla la ejecución, junto a la estación de bombeo, de un parque fotovoltaico en el que se instalarán, emplazados sobre una estructura de seguidores, los paneles solares necesarios para dar suministro energético a todos los dispositivos eléctricos instalados. Una superficie reducida de este parque fotovoltaico se emplaza en la parcela 60003, aunque en el proyecto de ejecución se refiere como parcela 3 de ese mismo polígono y que se sitúa unos 450 m al sureste fuera de la zona de la balsa. La finca 60003, por tanto, será ocupada en un área de aproximadamente 1300 m². Aunque administrativamente habría que haber solicitado la autorización arqueológica a la Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León (CPCCYL, al inferir las futuras obras en dos provincias de la comunidad autónoma, finalmente, se optó, por hacerlo solamente a la Comisión Territorial de Cultura de Palencia, por lo referido en las líneas precedentes.

En los puntos siguientes se ese mismo artículo 80, concretamente en sus puntos 3.3 y 3.4 se recoge como debe ser la valoración del grado de incidencia de las futuras obras, así como la definición de las medidas correctoras:

3.3. Valoración del grado de incidencia del proyecto, obra o actividad sobre los bienes arqueológicos y etnológicos, para lo cual se aplicarán los siguientes criterios:

a) Magnitud: se definirá tomando como referente la superficie del bien afectada, teniendo en cuenta su tipología y cronología.

b) Intensidad: se definirá valorando tanto la afección física en superficie o en profundidad como la alteración perceptual o visual previsible sobre el bien.

c) Fiabilidad: se definirá en función del grado de certeza sobre el impacto que puede producir un determinado elemento del proyecto, obra o actividad sobre el bien.

d) Reversibilidad de la afección.

e) Para cuantificar el grado de incidencia se tendrá en cuenta las categorías de impacto que la normativa sobre Evaluación de Impacto Ambiental establece: crítico, severo, moderado y compatible.

3.4. Definición de medidas correctoras para la conservación y protección de los bienes arqueológicos y etnográficos dirigidas a evitar, minimizar, reducir o paliar el impacto.

En este análisis arqueológico se deben incluir todas las fases habituales en este tipo de intervenciones, desde la recopilación de la documentación arqueológica y patrimonial de la zona objeto de estudio, depositada en diferentes organismos, hasta la realización efectiva de la prospección de los terrenos a los que afectará la modernización del regadío, junto a la redacción del informe final. La documentación que se genere servirá para evitar impactos o, al menos, minimizar los mismos sobre el patrimonio cultural de estos tres municipios palentinos.

Desde el ITACYL se convocó a licitar al gabinete STRATO, mediante una invitación electrónica recibida el día 18 de mayo de 2023 (Nº registro salida: 20239000355437, de 18/05/2023), remitiéndose la oferta económica ese mismo día, y siendo adjudicados los trabajos arqueológicos, por el organismo antedicho, el 1 de junio de 2023, publicándose la resolución en la Plataforma de Contratación del Sector Público en la jornada del 5 de junio de 2023. Seguidamente, se solicitó la autorización oficial a la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Palencia (Nº Registro: 20239001311820, de 8/06/2023), que fue concedida por dicho órgano colegiado, dependiente de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, en la sesión ordinaria celebrada el 28 de septiembre de 2023, Nº Expte.: 79/2023 (OT-160/2023-99) (Nº Registro Salida: 20239000670099, de 02/10/2023). La dirección técnica de estos trabajos ha corrido a cargo de D. Jesús Carlos Misiego Tejeda, arqueólogo del gabinete STRATO. La coordinación y supervisión ha sido efectuada por los Arqueólogos Territoriales de la Junta de Castilla y León en la provincia de Palencia, Dña. Cristina Lión Bustillo y D. José Luis Díez Juste. La fase de campo se ha desarrollado entre las jornadas del 5 y 10 de octubre de 2023 fechas comunicadas a la administración mediante dos escritos (Nº Registro: 20239002194490, de 04/10/2023 y Nº Registro: 20239002232534, de 09/10/2023). Esta autorización fue tramitada de manera conjunta para esta

modernización del regadío y el proyecto de concentración parcelaria de esta misma zona, por lo que el expediente es conjunto para ambas.

Durante las labores de campo se ha constatado un nuevo yacimiento arqueológico de cronología romana, que añadir a los ya conocidos a través del inventario provincial (IACYL y PACU), al que se ha denominado “*El Burral*”, solicitándose número de expediente administrativo al Museo de Palencia, tal y como prescribe la legislación vigente, para inventariar los materiales cerámicos constatados en el mismo, adjudicándonos dicha institución el 2023/48.

2.- ENCUADRE GEOGRÁFICO DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

Los municipios de Palenzuela y Quintana del Puente se localizan en la parte suroriental de la provincia de Palencia, ya rayanos con la de Burgos. Este espacio se integra dentro de la Unidad Morfoestructural de los Páramos Calcáreos y, más concretamente, en la Unidad Natural Homogénea de los Páramos del Arlanzón. Hidrológicamente, pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero. Uno de los ríos más importante es el Arlanza, que atraviesa Palenzuela, Quintana del Puente y Torquemada. Junto a estos cursos, hay toda una disposición de arroyos formando valles longitudinales entre los páramos y cerros testigo. Valles, páramos, laderas, cerros, lomas, cotarros y barrancos, constituyen la personalidad paisajística y geomorfológica de esta comarca.

En líneas generales, el espacio objeto de estudio se caracteriza por una geomorfología que se define como una depresión terciaria en la que se han ido acumulando diversos materiales, especialmente arcillas, yesos y calizas, sobre los que posteriormente incide la capacidad erosiva de los cursos fluviales. El relieve se articula mediante dos formas básicas: el valle y los páramos, ambas fundamentalmente planas. El origen de estas formaciones es la erosión diferencial ejercida sobre la diversa resistencia de los materiales que conforman sus suelos. Sobre las margas yesíferas se sitúa una capa de calizas, más resistentes, que constituyen la cobertera del páramo. Los agentes fluviales y eólicos, una vez atacada la capa de calizas, erosionan los yesos y arcillas, llegando hasta altitudes menores a 705 m en los cursos fluviales. Los desniveles se salvan por medio de pendientes poco pronunciadas, aunque pueden alcanzar desniveles acusados en algunos lugares.

La configuración geomorfológica actual de valles, cuestas y páramos tiene su fundamento en las fases tectónicas de la era Terciaria, que determinaron el depósito de materiales rocosos en la parte central de la Cuenca del Duero. Ésta consta de una gran fosa tectónica fragmentada en varios bloques durante el Eoceno y el Oligoceno, periodo en el que tuvo lugar lo esencial de la orogenia Alpina, prolongada en la fase neocastellana durante finales de Paleógeno y el Mioceno inferior. Los materiales paleógenos afloran sólo como pequeños enclaves al oeste de la provincia de Valladolid y sur de Tierra de Campos, estando rodeados por conglomerados cuarcíticos rojos del Mioceno Inferior.

El Mioceno Medio presenta mayor extensión en la formación visible, más espesor y más variedad litológica que el Mioceno Inferior. Las arcillas y los limos, de coloraciones anaranjadas y amarillentas, configuran el Mioceno Medio en el Valle del Pisuega. Ya en el Cuaternario, durante el Pleistoceno, la actividad geomorfológica fue intensa, produciéndose movimientos tectónicos de grandes bloques que pueden haber afectado al territorio provincial palentino. A estas fases se

atribuyen los niveles de terrazas en el sector de los valles del Duero y del Pisuerga, a los que hay que añadir la actual llanura de inundación formada por limos y arenas con algunas gravas, que son ya finipleistocenos y subactuales.

Los suelos predominantes son los pardos calcimorfos, con elevados contenidos en calcio. Se trata, principalmente, de inceptisoles y alfisoles para las zonas llanas y redsinas para las áreas de cuestras. En el valle son suelos de fuertes matices rojos o pardo rojizos. Aunque pobres en materia orgánica, estos suelos son fáciles de trabajar, a pesar de ser pedregosos en su estructura por los aportes de cantos rodados y gravas.

La actividad económica predominante es la agrícola, aunque los servicios y la industria también alcanzan una presencia importante, favorecidos por estar atravesados por importantes ejes de comunicación. La ganadería tiene un papel claramente secundario, tanto ovina como caprina, aunque todavía queda algún elemento vacuno estabulado.

El clima es seco y continentalizado, lo que permitiría el desarrollo del bosque mediterráneo (*quercus*), aunque en la actualidad la vegetación natural es escasa debido a la importante roturación con fines agrícolas, reduciéndose a manchas de coníferas de repoblación y rodales de matorral enciniego en las laderas del páramo, además de especies ruderales y nitrófilas en los bordes de los cultivos y formaciones ripícolas en las cercanías de los cursos fluviales.

3.- EL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Se recogen, a continuación, las principales características del proyecto de las futuras obras de modernización del regadío de estos tres municipios palentinos, extractada de forma textual del Pliego Técnico para los trabajos arqueológicos que acompaña a la mencionada licitación ofertada por el ITACyL:

“Las obras de concentración parcelaria y de modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente afectan a una superficie de:

- *Perímetro de concentración: 1.632 has.*
- *Superficie efectiva a concentrar: 1.472 has.*
- *Superficie afectada por la modernización del regadío: 1.200 has.*

El perímetro que concentrar solamente afecta a los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente en la provincia de Palencia La zona regable engloba, además, una pequeña superficie del término municipal de Peral de Arlanza en la provincia de Burgos. La superficie incluida en la modernización en el momento de redacción del presente estudio no es definitiva, considerándose la superficie dominada por el canal y una serie de parcelas que, aunque se encuentran por encima del mismo, son de regadío y podrían incluirse en la Comunidad de Regantes en sustitución de otras que se han dejado de regar al cambiar a usos distintos del agrario.

La transformación prevista en la zona será acometida en dos proyectos distintos. Por un lado, se ejecutarán los caminos de concentración parcelaria y la red general de desagües, y por otro se llevarán a cabo las obras de modernización del regadío.

La mejora de las 1.200 has de la zona regable implicará el paso de un sistema en el que el agua discurre por gravedad a través del canal y de la red de acequias hasta llegar a cada parcela, a un sistema de tuberías a presión que suministra agua a las distintas agrupaciones de riego en las que un hidrante reparte el caudal preciso para cada parcela. Se pasará del sistema actual de riego por inundación (si bien en algunos casos se usa la aspersion propiciada por bombeos diésel particulares) al riego por aspersion, con el consiguiente ahorro de agua y una mayor eficiencia del riego. La concepción general del proyecto de riego implica la toma en el azud del río Arlanza (sin modificar las características del mismo); la conducción del agua, a través del canal existente convenientemente reparado o mediante un tubo enterrado, hasta una balsa de acumulación de 47.000 m³; la construcción de esta balsa de acumulación a cota de canal; la construcción de una estación de bombero junto a la balsa en una nave de 600 m² que contendrá los elementos electromecánicos necesarios para elevar el agua a una segunda balsa; la construcción de esta balsa de acumulación de 140.000 m³ lo suficientemente elevada para dar presión a la red; la ejecución de una tubería de impulsión de Ø 1.400 mm que eleve el agua entre las dos balsas; la construcción de una red tuberías de diámetros comprendidos entre los 160 mm y 1.400 mm para distribuir el agua hasta los hidrantes; la instalación en la red de hidrantes, válvulas, ventosas, pozos de desagüe y tomas en parcela; y la implantación de un parque fotovoltaico junto a la estación de bombeo para dotarla de suministro eléctrico.

TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)

En las siguientes tablas se sintetizan las principales estructuras e infraestructuras de la modernización de la red de riego que deben ser objeto de la prospección arqueológica:

| PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA RED RIEGO | | |
|---|--------------------------|--|
| INFRAESTRUCTURA | MEDICIÓN | DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS |
| <i>Actuaciones en el Canal</i> | <i>640 m</i> | <i>Se mantendrá el canal en sus primeros 231 m de longitud, hasta su cruce con la carretera N-622. Dado su gran deterioro en este tramo, resulta preciso retirar el hormigón actual y volver a construirlo en toda su sección. La franja de actuación que implica una obra de excavación será la ocupada por el canal actual, realizándose además una limpieza y desbroce de los márgenes de este, en una franja de 3 metros a cada lado. Esta obra se va a realizar sobre terreno que ya sufrió la correspondiente transformación en la construcción del canal original. En los siguientes 640 metros, entre la carretera y la primera balsa, el agua se canalizará mediante un tubo enterrado a la cota necesaria para que llegue a la zona de almacenamiento con los parámetros hidráulicos precisos. Sera preciso realizar una excavación a una profundidad de 2 metros y, dado que el talud que marca el estudio geotécnico para esta zona será el 2H/1V, la anchura será de 10 metros.</i> |
| <i>Balsa de acumulación junto al canal</i> | <i>4,86 has</i> | <i>Se construirá una balsa sobre parcelas 84, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 9014, 9021 del polígono 505 y 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 9003, 9021 del polígono 506 de Palenzuela. La balsa será de planta rectangular de 270 m de largo y 180 m de ancho, con una superficie de 4,86 has.</i> |
| <i>Estación de bombeo</i> | <i>600 m²</i> | <i>Si situará junto a la balsa, en terrenos de las parcelas 99, 100 y 147 del polígono 506 de Palenzuela. La nave será 600 m².</i> |
| <i>Balsa elevada</i> | <i>4,01 has</i> | <i>Se construirá sobre parcelas 11, 12, 13, 55 y 9007 del polígono 4 de Villahán. La balsa será de planta triangular, con una superficie de 4,01 has de ocupación hasta la cabeza de terraplén.</i> |
| <i>Tubería de impulsión</i> | <i>2841 m</i> | <i>La elevación del agua entre las dos balsas se realiza por medio de una tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de Ø 1.400 mm con una longitud total de 2. 841 m. En los primeros 513 m este tubo también reparte caudales a los hidrantes.</i> |
| <i>Red de riego</i> | <i>38.080 m</i> | <i>Se diseña una red riego para dotar de suministro a los 133 hidrantes que regarán cada una de las agrupaciones de riego diseñadas. La longitud total de tuberías es de 38.080 m (incluida la tubería de impulsión).</i> |
| <i>Desagüe de drenaje de la balsa de bombeo</i> | <i>566 m</i> | <i>Con el fin de rebajar el nivel freático bajo la balsa de bombeo, se realizará un drenaje subterráneo a base de tubos "dren" que se canalizará hasta el río Arlanza mediante un tubo de Ø 400 mm enterrado. Tiene una longitud de 566 m de los que aproximadamente la mitad coinciden con un camino de nuevo trazado.</i> |
| <i>Parque fotovoltaico</i> | <i>7,85 has</i> | <i>Se proyecta junto a la estación de bombeo un parque fotovoltaico. La superficie ocupada será de 7,85 has. Se ubicará sobre las parcelas nº 3, 9024, 9090 del polígono 1 de Peral de Arlanza (Burgos) y sobre las parcelas nº 133, 134, 135, 9014 del polígono 505 y nº 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 5002, 9002, 9004, 9015, 9021 del polígono 506 de Palenzuela (Palencia).</i> |

4.- PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA PROSPECCIÓN

La prospección arqueológica es una técnica de recogida y adquisición de datos, estructurada en una serie de trabajos de campo y de gabinete, que permite documentar y descubrir aquellos enclaves, estaciones, lugares o hallazgos aislados con evidencias de interés arqueológico e histórico existentes en la zona de actuación propuesta, pudiendo obtener a partir de ellos la información más completa sobre los yacimientos y sobre el territorio en el que se localizan. Igualmente, este análisis posibilita definir el grado de incidencia y evaluar los posibles impactos de las obras en los bienes con interés histórico existentes.

En los presentes trabajos el modelo de prospección planteado ha sido el de tipo intensivo y sistemático de la totalidad de las estructuras recogidas en el proyecto constructivo, siguiendo la legislación vigente en Patrimonio Histórico - Artístico y Arqueológico y las directrices básicas definidas por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León. En el caso de la modernización y mejora de la red de riego se han realizado dos tipos de prospecciones, una lineal y otra en bandas y recorridos sucesivos en aquellas infraestructuras definidas por poligonales concretas. De esta forma, entre las primeras, las prospecciones lineales, se han reconocido superficialmente los 640 m por donde se ejecutará el nuevo canal, ya que los 231 m iniciales del mismo aprovechan el trazado del antiguo y se ejecutarán sobre terrenos ya removidos anteriormente. De la misma manera se han inspeccionado los 2.841 m de la tubería de impulsión, los 38,08 Km de los canales que conforman la red de riego y los 566 m del desagüe de drenaje de la balsa de bombeo. Respecto a la prospección en bandas o en recorridos sucesivos se ha inspeccionado el espacio donde se construirán distintas infraestructuras asociadas al regadío, caso de las 4,86 Has de superficie que ocupará la balsa de acumulación de agua, de forma rectangular y con unas medidas de 270 x 180 m, las 4,01 Has de la balsa elevada, en este caso de forma triangular, los 600 m² de la estación de bombeo y la 7,85 Has del parque fotovoltaico que suministrará electricidad a este regadío.

La prospección ha contado con un equipo compuesto por cuatro arqueólogos, con experiencia en este tipo de intervenciones patrimoniales. Junto a la documentación e inspección intensiva de las zonas objeto de estudio, también se han tenido en cuenta yacimientos conocidos con anterioridad a los presentes trabajos. Para ello se han recogido, en las tareas previas de gabinete, datos e informaciones de enclaves compilados en el Inventario Arqueológico de Castilla y León y que se ubicaban en los términos municipales de Palenzuela, Quintana del Puente y Villahán.

5.- TRABAJOS DE DOCUMENTACIÓN Y GABINETE

Uno de los aspectos básicos y esenciales en este tipo de trabajos arqueológicos es la recogida de datos e informaciones referidas a la zona de estudio, habida cuenta que son elementos necesarios para el conocimiento previo de la realidad arqueológica e histórica existente, así como una valiosa ayuda en el posterior trabajo de campo. Son varias las fuentes documentales y de consulta empleadas, cuyo desglose se plasma en las páginas siguientes.

5.1.- Recopilación bibliográfica

En este tipo de estudios arqueológicos se lleva a cabo una recopilación y sistematización de la bibliografía y documentación existente de la zona objeto de estudio, y que puede ser susceptible de aportar algún tipo de información para el desarrollo del trabajo.

Para la provincia de Palencia hay varias obras de consulta básica, entre las que cabe señalar en primer lugar, por su carácter más clásico, el *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, de P. Madoz (1845-50), buen punto de partida para la localización de un amplio número de despoblados. Con esta misma intención se ha manejado la parte correspondiente del Libro del Becerro de las Behetrías, publicado junto con un extenso estudio de G. Martínez Díez (1981) o del mismo autor el libro sobre pueblos y alfoques burgaleses de la repoblación (Martínez Díez, 1987). Al igual que esas obras, otra fuente importante de información sobre época histórica son los diversos volúmenes del *Catálogo Monumental de Palencia*, realizados en la primera mitad del pasado siglo por R. Navarro García (1930-46).

Otro libro, no estrictamente de carácter arqueológico, es la obra de M. A. García Guinea (1961) sobre *El Arte Románico de Palencia*. En esta línea de trabajos hay que citar, también, la obra de A. Sancho Campo, *Palencia Histórico Monumental* (1975), donde se recoge parte de la información expuesta en las obras anteriores. También se extraen datos muy interesantes de la obra de F. R. Gordaliza y J. M. Canal (1993), *Toponimia palentina. Nuestros pueblos, sus nombres y sus orígenes*.

Centrándonos en los estudios de carácter arqueológico, hay que referir los primeros capítulos de la *Historia de Palencia* dirigida por Julio González y escritos por R. Martín Valls y L. Balmaseda (1984), en los que se recopila información sobre el estado de conocimiento, en el momento de su redacción, de los yacimientos arqueológicos más significativos de la provincia, muchos de ellos reunidos en los estudios *La Región Vaccea. Celtiberismo y romanización en la Cuenca Media del Duero*, de F. Wattenberg (1959), y *Población y poblamiento en Hispania*

romana. *El Conventus Cluniensis*, de C. García Merino (1975), en los que aparecen señalados los yacimientos romanos y romanizados.

Igualmente, se han consultado las *Actas del Primer, Segundo y Tercer Congreso de Historia de Palencia*, donde se han recogido datos y noticias sobre muchos yacimientos incluidos en los municipios de la prospección. Esta misma recopilación se ha efectuado en los distintos volúmenes de las *Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses*. También se han reunido todas aquellas noticias vinculadas con el territorio aparecidas en los nueve volúmenes publicados de la revista *Nvmantia*, bien en artículos monográficos sobre un yacimiento en particular, bien en los resúmenes de las distintas intervenciones compendiadas en el punto dedicado a la arqueología preventiva y de gestión en los últimos números de esa revista.

Dentro del área objeto de los presentes trabajos se halla uno de los yacimientos señeros de la comunidad autónoma de Castilla y León, como es el caso de la ciudad de *Pallantia*, castro y necrópolis celtibéricas, yacimiento con numerosos núcleos de distintas cronologías, de más de 250 hectáreas de extensión, que ocupa la parte central del término municipal de Palenzuela, al que ha dado nombre, declarado Bien de Interés Cultural (B.I.C.), con la categoría de Zona Arqueológica, y que aparece en toda la bibliografía científica al uso. En este enclave y, concretamente en su necrópolis de la II Edad del Hierro, se llevaron a cabo distintas campañas de excavaciones arqueológicas en las décadas de los años 70 y 80 del siglo pasado, dirigidas por el doctor Martín Valls, que son el origen de algunas de las publicaciones sobre el enclave (Martín Valls, 1967, 1975, 1986 y 1984), aunque previamente J. L. Monteverde ya había publicado algunas notas sobre el tesorillo de Palenzuela (Monteverde, 1947) y Lázaro de Castro García hace lo propio con algunas de las tumbas aparecidas o con la historia de Palenzuela, siempre asociada a *Pallantia* (Castro García, 1968; 1970; 1971; 1972a; 1972b; 1973; 1977a y 1977b).

Desde el año 2021 y hasta la fecha, bajo la dirección técnica de Dña. Sara Díaz y D. Victor Vicente, se han reanudado las investigaciones arqueológicas en el enclave de Palenzuela, sufragadas por el Excmo. Ayuntamiento de la localidad y por la Excma. Diputación Provincial de Palencia, noticia que hemos conocido por la prensa y por las redes sociales. A continuación, recogemos de forma textual, una noticia de prensa, del diario *Palenciaenred*, en la que se sintetizan las últimas intervenciones llevadas a cabo en el enclave (<https://www.palenciaenred.es/descubrimientos-arqueologicos-en-el-yacimiento-de-pallantia-revelan-nuevos-aspectos-de-la-ciudad-prerromana/>):

“...las intervenciones arqueológicas en el yacimiento se centraron principalmente en la necrópolis hasta el año 2021. Fue en ese año cuando se descubrió un sistema de asedio en torno al oppidum de Pallantia, posiblemente de origen romano republicano. Este hallazgo despertó un renovado interés en el yacimiento y se iniciaron prospecciones sistemáticas.

En el año 2022, se llevó a cabo una campaña de excavación y prospección geofísica en el oppidum, financiada por el ayuntamiento de Palenzuela y la Diputación de Palencia. Esta campaña tuvo como objetivo abordar nuevas temáticas de estudio, como el proceso de conquista romana, el urbanismo prerromano en el valle del Duero y la organización social de las comunidades indígenas.

Durante el año 2023, se realizaron fotogrametrías aéreas 3D en el oppidum y el cerco de asedio, así como sondeos arqueológicos en el interior de la antigua ciudad y en los límites defensivos del cerco de asedio. Estas intervenciones han permitido confirmar la hipótesis de que se trata de un sistema defensivo compuesto por fosos y parapetos, además de proporcionar valiosos datos para establecer una cronología absoluta del cerco de asedio.

Estos descubrimientos arqueológicos están revelando nuevos aspectos de la vida en Pallantia prerromana y arrojando luz sobre su importancia histórica en el contexto de la región”

Sin embargo, tras una primera entrega del informe de esta intervención se notificó desde el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de Palencia la existencia de una información cartográfica de estos trabajos que no había sido tomada en consideración (Vicente, García y Alonso, 2022). En esta planimetría se exponen una serie de evidencias observadas en el lateral sur del río Arlanza, pero sin que conste una confirmación sobre el terreno, mediante otro modo de investigación que no sea la foto aérea. Del mismo modo, a pesar de tratarse de trabajos de prospección desarrollados a lo largo de los pasados años de 2021 y 2022, sus resultados no constan en la base de datos patrimonial de la Junta de Castilla y León ni en el Inventario Arqueológico de Castilla y León (PACU).

5.2.- Consulta de las intervenciones arqueológicas en el entorno

Igualmente, se han analizado y consultado, en el Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León en Palencia, los informes técnicos de las intervenciones arqueológicas llevadas a cabo en estos tres pueblos de la provincia de Palencia, caso de la excavación realizada en el yacimiento de *‘Puente de los Franceses-El Moral’* (Crespo Mancho, 2001) en el que el laboreo agrícola puso al descubierto una necrópolis de tumbas de lajas de cronología medieval o la intervención efectuada en el enclave de *‘La Venta’*, en Palenzuela, incluida dentro de las obras de construcción del corredor Norte -Noroeste de Alta Velocidad, en el tramo Quintana del Puente Villodrigo (Strato, 2010) o los informes de las prospecciones del referido tramo (Aratikos, 2008 y 2009) y del posterior control arqueológico durante las obras de construcción del mismo (Strato, 2015), o del subtramo anterior entre las localidades de Torquemada y Quintana del Puente (Audema, 2008).

5.3.- Consulta del Inventario Arqueológico de Castilla y León

Se han consultado las fichas de yacimientos del Inventario Arqueológico de Castilla y León para la provincia de Palencia (IACyl y PACU) correspondientes a los términos municipales de Palenzuela, Quintana del Puente y Villahán. El Inventario Arqueológico de la Comunidad se ha ido elaborando en sucesivas campañas de prospección desde mediados de los años 80 y constituye

una herramienta indispensable a la hora de acercarse a la realidad arqueológica castellano-leonesa. Para obtener esta información actualizada, se ha solicitado, en el mes de junio de 2023, la apertura de una tarea PEME al Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia. Los yacimientos incluidos en la base de datos mencionada en los municipios antedichos se compilan en la siguiente tabla:

| CÓDIGO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | LOCALIDAD | YACIMIENTO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | CRONOLOGÍA |
|----------------------|------------|------------|------------------------------------|--|---|
| 7687 | Palenzuela | Palenzuela | Castro y necrópolis celtibéricos | Latitud: -4,14230763059186 Longitud: 42,1031713265963 | Bronce Medio Bronce Final Hierro I Hierro II Romano Republicano Romano Altoimperial Tardorromano Altomedieval Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno Contemporáneo |
| 128127 | Palenzuela | Palenzuela | Pallantia | Latitud: -4,13328017653811 Longitud: 42,0988702541598 | Bronce Medio Bronce Final Hierro I Hierro II Romano Republicano Romano Altoimperial Tardorromano Altomedieval Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno Contemporáneo |
| 128162 | Palenzuela | Palenzuela | Ermita de la Virgen Allende el Río | Latitud: -4,13219899988314 Longitud: 42,0883969087912 | Romano Altoimperial Tardorromano Bajomedieval Cristiano Moderno Indeterminado |
| 128181 | Palenzuela | Palenzuela | San Francisco | Latitud: -4,13843394566925 Longitud: 42,0921970426603 | Hierro II Romano Altoimperial Tardorromano Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 128199 | Palenzuela | Palenzuela | Villalay | Latitud: -4,10913158635282 Longitud: 42,090334454972 | Bajomedieval Cristiano Moderno Indeterminado |
| 128211 | Palenzuela | Palenzuela | Molinillo | Latitud: -4,11764728029692 Longitud: 42,090754689278 | Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 128223 | Palenzuela | Palenzuela | La Venta | Latitud: -4,16491250570675 Longitud: 42,1113417060558 | Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 128236 | Palenzuela | Palenzuela | El Rollo | Latitud: -4,17070613977575 Longitud: 42,1114832908221 | Indeterminado |
| 128247 | Palenzuela | Palenzuela | Pedrajones | Latitud: -4,11986015662012 Longitud: 42,1250827416761 | Hierro I |

TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)

| CÓDIGO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | LOCALIDAD | YACIMIENTO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | CRONOLOGÍA |
|----------------------|------------|------------|--------------------------|--|---|
| 128257 | Palenzuela | Palenzuela | Santa Marta | Latitud: -4,10986565077837 Longitud: 42,1143308582834 | Campaniforme |
| 128268 | Palenzuela | Palenzuela | Las Quintanillas | Latitud: -4,14465028178427 Longitud: 42,116943276412 | Paleolítico Inferior Paleolítico Medio Indeterminado |
| 128280 | Palenzuela | Palenzuela | Santo Domingo | Latitud: -4,13142177879126 Longitud: 42,0772306978394 | Paleolítico Inferior |
| 128292 | Palenzuela | Palenzuela | El Griego | Latitud: -4,16571291401897 Longitud: 42,0997143452418 | Indeterminado |
| 128303 | Palenzuela | Palenzuela | La Zarzuela | Latitud: -4,09271756596206 Longitud: 42,0904003384058 | Bronce Final Hierro I |
| 128314 | Palenzuela | Palenzuela | Ermita de Santa Marta | Latitud: -4,11519008695211 Longitud: 42,1103755994553 | Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 128325 | Palenzuela | Palenzuela | Altamira | Latitud: -4,12267407324907 Longitud: 42,1048470189756 | Hierro II Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 128338 | Palenzuela | Palenzuela | La Pinta | Latitud: -4,09683572438837 Longitud: 42,1029126366098 | Indeterminado |
| 132735 | Palenzuela | Palenzuela | Despoblado de Villarmiro | Latitud: -4,11831562856258 Longitud: 41,9875679939686 | Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano |
| 946167 | Palenzuela | Palenzuela | Renedo | Latitud: -4,08237700099698 Longitud: 42,0856420578356 | Altomedieval Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano |

| CÓDIGO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | LOCALIDAD | YACIMIENTO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | CRONOLOGÍA |
|----------------------|--|--|-------------|--|-------------------------------------|
| 126200 | Quintana del Puente Herrera de Valdecañas | Quintana del Puente Herrera de Valdecañas | Santa Lucía | Latitud: -4,21405145600909 Longitud: 42,0751442392162 | Romano Altoimperial Tardorromano |
| 130206 | Quintana del Puente | Quintana del Puente | Los Calces | Latitud: -4,19310243422916 Longitud: 42,0962323168688 | Romano Altoimperial Tardorromano |

| CÓDIGO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | LOCALIDAD | YACIMIENTO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | CRONOLOGÍA |
|----------------------|-----------|-----------|--------------|--|--|
| 132804 | Villahán | Villahán | Santa Marina | Latitud: -4,1333699459654 Longitud: 42,0374667688772 | Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 134804 | Villahán | Villahán | Quintanilla | Latitud: -4,14343592093019 Longitud: 42,0673434190645 | Altomedieval Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |

| CÓDIGO DE REFERENCIA | MUNICIPIO | LOCALIDAD | YACIMIENTO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | CRONOLOGÍA |
|----------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|--|--|
| 134828 | Villahán | Villahán | Rodelga | Latitud: -4,17168812030968 Longitud: 42,0612666352479 | Hierro II Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 134845 | Villahán | Villahán | Moro | Latitud: -4,15473114682413 Longitud: 42,0710530127872 | Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano |
| 134860 | Villahán | Villahán | San Martín | Latitud: -4,16888805054231 Longitud: 42,0381260969427 | Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 134876 | Villahán | Villahán | Villejero | Latitud: -4,16488260684599 Longitud: 42,067156594801 | Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 134895 | Villahán | Villahán | Castrillejo | Latitud: -4,17528226536342 Longitud: 42,0499343267087 | Altomedieval Plenomedieval Cristiano Bajomedieval Cristiano Moderno |
| 134911 | Villahán | Villahán | Pocías | Latitud: -4,16012199613243 Longitud: 42,0365224735342 | Indeterminado |
| 134921 | Villahán | Villahán | Cárcava | Latitud: -4,12265956718448 Longitud: 42,0506581469568 | Indeterminado |
| 134931 | Villahán | Villahán | Piconá | Latitud: -4,1375597938486 Longitud: 42,0564597004557 | Indeterminado |
| 134942 | Villahán | Villahán | Ermita de Nuestra Señora de la Vega | Latitud: -4,12659126827162 Longitud: 42,0540716433925 | Moderno Contemporáneo |

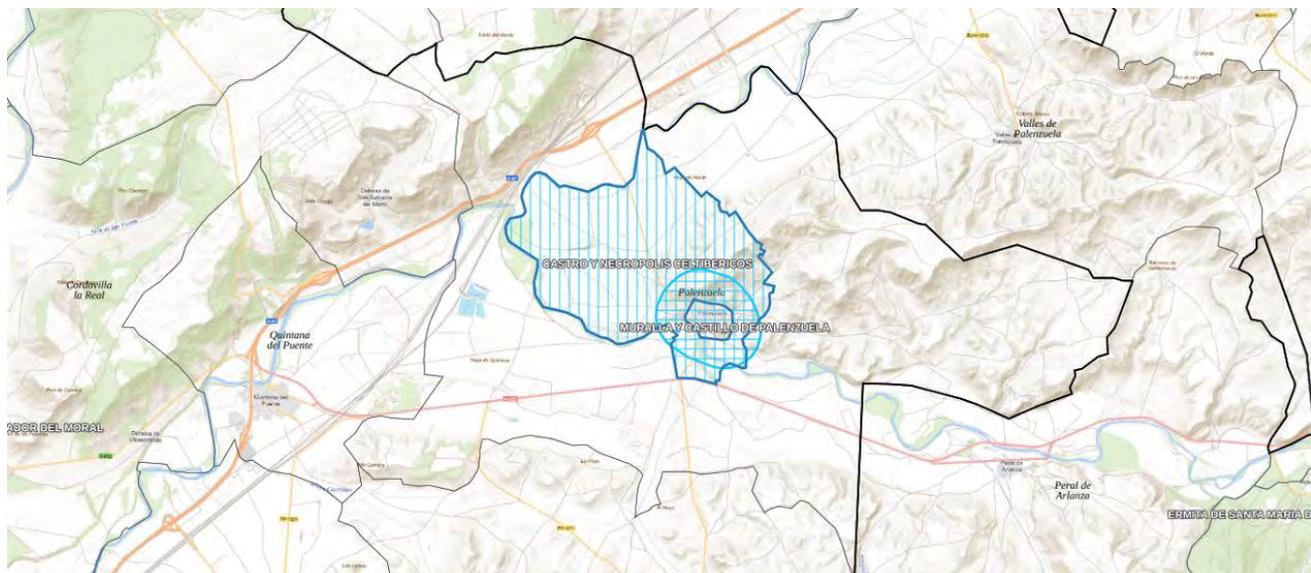
Como hemos indicado, en este depósito de información no consta ninguna referencia a los resultados de los trabajos desarrollados por el equipo de investigadores de Pallantia (Palenzuela).

5.4.- Consulta de los Bienes de Interés Cultural

Junto a los anteriores datos se han consultado también los obrantes en el catálogo de la Comunidad Autónoma de elementos protegidos con la categoría de Bien de Interés Cultural. La declaración de B.I.C. es la más alta protección que puede tener un elemento patrimonial. En los municipios incluidos en esta prospección, Palenzuela, Quintana del Puente y Villahán, únicamente existen tres bienes inventariados, los tres dentro del término municipal de Palenzuela, y alguno de ellos muy próximo a las futuras obras objeto de estudio, y que son los siguientes:

TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)

| Nº ORDEN | MUNICIPIO | LOCALIDAD | ELEMENTO | CATEGORÍA | FEHA DE DECLARACIÓN | FEHA DE PUBLICACIÓN |
|----------|------------|------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| 1 | Palenzuela | Palenzuela | Recinto urbano de La Villa | Conjunto Histórico | 23/07/1966 | BOE (18/08/1966) |
| 2 | Palenzuela | Palenzuela | Muralla y castillo de Palenzuela | Castillos | 22/04/1949 | BOE (05/05/1949) |
| 3 | Palenzuela | Palenzuela | Castro y necrópolis celtibéricas | Zona arqueológica | 17/06/1992 | BOCYL (23/06/1992) BOE (18/08/1992) |



Plano con el término municipal de Palenzuela, con el área de protección de los tres B.I.C de Palenzuela (<https://idecyl.jcyl.es/vciq/>)

5.5.- Consulta del Planeamiento Urbanístico Municipal

El municipio de Villahán únicamente cuenta con una Delimitación de Suelo Urbano (DSU), sin ordenanzas, que data del año 1977 y que solo cuenta con una planimetría del casco urbano, en el que no aparece ningún enclave arqueológico. En la actualidad, Villahán se rige, urbanísticamente, por unas Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia (OTDOAS-03), aprobadas por el Decreto 6/2009, de 23 de enero, y publicadas en el BOCYL del 28 de enero de 2009, que no contienen un catálogo patrimonial específico. A pesar de no estar aprobado, este gabinete realizó en el año 2003 un catálogo arqueológico para incorporar en la normativa urbanística (Strato, 2003).

En cuanto a Quintana del Puente tiene Normas Urbanísticas Municipales (NUM) aprobadas por el acuerdo de la Comisión Territorial de Urbanismo de Palencia del 28 de abril de

2005 y publicadas en el BOCYL, nº 105, de 2 de junio de 2005, sin saber si las mismas contienen un catálogo arqueológico como tal.

Respecto al municipio de Palenzuela, también cuenta con un vetusto y desfasado planeamiento urbanístico, en concreto una Delimitación de Suelo Urbano (DSU) del año 1979, además de un Plan Especial del Casco Histórico, aprobado por un acuerdo de la Comisión Territorial de Urbanismo de Palencia del 6 de mayo de 1988 y publicado en el BOCYL, nº 111, del 10/06/1988, en cuyo volumen II se recoge un sucinto y limitado catálogo de elementos protegidos, todos ellos inmuebles dentro del casco histórico. Al igual que ocurría con Villahán, Palenzuela se rige, en la actualidad, por las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de la provincia de Palencia (OTDOAS-03), aprobadas por el Decreto 6/2009, de 23 de enero, y publicadas en el BOCYL del 28 de enero de 2009 que, lógicamente, no tiene un catálogo patrimonial concreto de esta localidad palentina.

5.6.- Cartografía

Los mapas empleados en las presentes labores arqueológicas de prospección intensiva de esta concentración parcelaria y mejora del regadío han sido los siguientes:

- Mapas a escala 1: 50.000 del MTNE y del SGE.
 - Hoja nº 274 "Torquemada".
 - Hoja nº 275, "Santa María del Campo".
- Mapas a escala 1: 25.000 del MTNE.
 - Hoja nº 274-II "Quintana del Puente".
 - Hoja nº 274-IV, "Torquemada".
 - Hoja nº 275-I. "Palenzuela"
 - Hoja nº 275-III. "Peral de Arlanza"
- Planos del proyecto constructivo facilitados por el ITACYL.

Con esta cartografía se ha desarrollado la fase de campo y se ha registrado en ella los resultados de los presentes trabajos arqueológicos, incluyéndose en la documentación gráfica de este informe.

5.7.- Toponimia

La toponimia recoge en sus nombres evidencias de la utilización pretérita de los terrenos, con reiteración de la ocupación y utilización que en ocasiones adquiere una utilidad desde un

punto de vista arqueológico. Por ello, se ha procedido a la revisión de las diferentes planimetrías del proyecto y a la búsqueda de esas referencias. Una vez revisada esa toponimia, fuera de la de los enclaves arqueológicos conocidos, es indicativa de que esos nombres, que nominan a los pagos prospectados, sea indicativa de albergar vestigios antiguos, lo cual, por otro lado, no es óbice para que si existan.

6.- DESARROLLO Y RESULTADOS DE LOS TRABAJOS

Las tareas de prospección arqueológica se iniciaron en el extremo suroeste del sector de riego que se proyecta modernizar, concretamente en la tubería T-1-9, junto al que tradicionalmente se denomina de Quintana del Puente a Villahán, en el límite del término de este último. En estos primeros compases se trazan las obras por una zona de fondo de valle, estando el suelo cubierto por una tupida cobertera vegetal en la traza del camino y posterior excavación de la red de riego en su elemento T-1-9. En el costado septentrional, en el inicio de la ladera del Alto Cantera, predominan las rastrojeras y algunas fincas recién laboreadas.

Este primer tramo varía de dirección al toparse con la carretera PP-1321, punto en el que la T-1-9 gira prácticamente 90°, prosiguiendo en sentido contrario un ramal, el T-1-9-2, unos metros hacia el sur. Ahora ya nos encontramos en la vega, área en la que se alternan cultivos forrajeros con tierras sin levantar para la próxima sementera. Llama la atención el desnivel entre la carretera que se encuentra por delante de la vía del AVE y estas fincas. En este intervalo se observa la presencia de un canal, por lo que se da por supuesto que sólo se renovarían los desperfectos. Prosiguiendo con el curso de la inspección se llegó a la zona en la que la N-622 salva las vías del AVE con un paso elevado, lo que obliga a la carretera PP-1321 a enlazar con la nacional mencionada tras un giro al este.

Se retorna la T-1-9 que, durante una larga secuencia, más de 1,5 Km, se proyecta en el lateral sur y en paralelo a la N-622, hasta unos metros antes de llegar al cruce de esta vía con la carretera de Villahán, que se desvía para salvar las instalaciones de una bodega. Este largo recorrido, de nueva planta, sólo se pudo efectuar por la propia traza, ya que la finca sita al sur está vallada y al norte está la carretera. El suelo está cubierto con un ralo tapiz vegetal herbáceo.

Tras salvar la carretera local PP-1311 a Villahán, se plantea un pequeño ramal de la conducción inspeccionada que se tiende en paralelo a la mencionada vía por su costado oriental. La tubería principal, una vez que se bordean las construcciones referidas, retoma la dirección este, aunque ya alejada de la nacional, en paralelo a ella por unas fincas que están en rastrojo. Más adelante se cruza con el camino nº 10 y tras salvar una acequia existente, prosigue hacia oriente esquivando una antigua extracción de gravas y una zona densamente poblada de todo tipo de plantas, fruto del frescor tanto del canal como de la cantera, por lo que ha sido más dificultosa la inspección, a lo que hay que sumar la presencia de fincas sembradas de girasol. Continúa en la misma dirección prácticamente rectilínea, hasta un cruce de caminos en el que hacia el sur de la T-1-9 parte otra conducción de escaso recorrido, la T-1-9-5. De nuevo el entorno, aunque de tierras de labor, presenta humedad y zonas verdes.

Hacia el nacimiento la traza prosigue atravesando fincas de diferentes dimensiones con aprovechamientos dispares, apareciendo incluso parcelas dedicadas a productos hortofrutícolas, hasta llegar a un nuevo cruce de diferentes infraestructuras. Así de la T-1-9 parte la T-1-9-3 al sur junto a un camino. En esta misma dinámica de disposición en retícula se avanza hasta una nueva encrucijada de tierras cultivadas, aunque sin sembrar todavía. De la T-1-9 parte hacia el sur la T-1-9-1. La tubería T-1-9 toma ahora una ligera desviación hacia el sureste, posiblemente para bordear unas instalaciones de una cooperativa agropecuaria. En ese punto desde la T-1-9 parte al suroeste la T-1-9-7 y al noreste la T-1-9-6.

Al sur de las instalaciones antedichas prosigue con dirección este la T-1-9 para cruzar la carretera P-131, aunque antes presenta el ramal T-1-5 que va en paralelo y junto a la mencionada vía. Sobre un complejo cruce de cauces viejos, como el arroyo Madre y tres acequias de riego, se dispone un nuevo nudo de distribución de agua. Así, la T-1-9 parece duplicarse en ambos márgenes de un camino previsto de nuevo cuño y tiene un ramal, el T-1-3 que traza un ángulo recto al sur. Hacia el este la T-1-9 va atravesando diferentes parcelas hasta llegar a la bifurcación entre la T-1-1/T-1-2, la primera se dirige al noroeste y la segunda al suroeste.

Sigue la T-1 ya con dirección sureste, en paralelo a la N-622 cruzando numerosas acequias, regatos, o arroyos como el de la Margarita, y siendo el origen de una malla de caminos que le unen a la carretera nacional N-622 cada poco, aunque no se acompañarán de infraestructuras de riego.

Esta canalización sigue su curso hacia el sureste bordeando la balsa inferior por su costados meridional y oriental, ya que la T-1-9 presenta dos giros sucesivos de 45 grados en la esquina sureste de la balsa y se dirigen en perpendicular a la N-622, a la altura de la Cántara y la Nave, hasta esa vía concluyendo en la T-2, ya junto a la carretera. La tubería se encamina hacia el nacimiento junto a la N-622 por su lado sur hasta adentrarse en tierras de Peral de Arlanza.

A continuación, el equipo se desplegó para inspeccionar la superficie en la que se excavará la balsa inferior. No se pudo prospectar en recorridos paralelos ya que está cruzada por una acequia de grandes dimensiones, por lo que primero se reconoció la zona meridional y el área de instalaciones, caso de la Nave y la Cántara, y posteriormente la septentrional. Tras la balsa se documentó el área que ocupará la planta fotovoltaica, en este caso con trayectos de oeste a este.

Al sur de la carretera N-622 sólo restaba por prospectar la línea de impulsión y la balsa superior, por lo que se decidió realizar los trabajos desde esta última hacia abajo, es decir, hacia el punto de encuentro con la T-1-9. Por ello primero se prospectó la balsa superior para descender, a continuación, por la traza de la impulsión. Esta infraestructura se va a construir en alto en una

vaguada entre cerros, mientras que la impulsión desciende por la cuesta de páramo hasta la vega del Arlanza.

Aguas arriba del río Arlanza se reutilizará el azud existente para el bombeo hasta las balsas que abastecen a este regadío. En el nacimiento de esta canalización, junto al azud existente, se tiene constancia, a través del inventario (IACyL y PACU) de la existencia de un yacimiento en tierras de Peral de Arlanza (Quintanilla Rovano), que se encuentra lo bastante alejado del trazado y a distinto nivel para verse afectado por las futuras obras.

Una vez finalizados los trabajos al sur de la mencionada carretera nacional, excepción hecha de los alrededores del casco urbano de Quintana del Puente, se iniciaron en el sector al norte de dicho vial, entre este y el río Arlanza, cerrando por el oeste en el yacimiento de la Ermita de la Virgen de Allende el Río.

La T-2-4 se marca por el costado norte de la N-622 y junto a ella se adentra en tierras de Peral de Arlanza. En dirección contraria es la T-2 la que dibuja un ángulo recto, con un tramo perpendicular a la carretera y otro, de mayor longitud, en paralelo a la misma, aunque ya alejada y, por último, un segmento en diagonal que no llega a confluir con aquella.

En esta serie de recorridos por las diversas infraestructuras descritas se han producido resultados positivos arqueológicamente hablando, ya que se ha localizado al sur de la T-2 un enclave de cronología romana. Estos vestigios se han registrado en una pequeña elevación, dentro de la planitud de la terraza en la que se encuentra y se ha podido comprobar que este enclave inédito, que se ha denominado El Burreal, ya se vio seccionado por una acequia del viejo regadío por su costado norte con el primitivo regadío.

Seguidamente, se pasó al oeste de la vía ferroviaria y de la N-622, donde los trabajos de prospección se principian con la tubería T-1-15, que discurre en paralelo a un vial existente. Siguiendo el lateral del camino se alcanza la N-622, que se cruza, así como la calle de unión hacia el casco urbano para proseguir un buen trecho al lado de la vía férrea. No obstante, antes de ese cruce se prolonga con su ramal T-1-15-4 para dar servicio a las parcelas que bordean el caserío de Quintana del Puente.

El siguiente sector del área regable que se acometió por parte del equipo de prospectores es la zona que se encuentra entre las vías del ferrocarril, las tierras al norte y este de la N-622 y al sur y oeste del río Arlanza. Se comenzó por la tubería T-1-11, con origen en la parcela 86 del polígono 503 que se encamina al este por la feraz vega para alcanzar, en pocos metros, la T-1, que sigue la misma dirección hacia levante.

Prosiguiendo hacia el naciente la T-1 atraviesa diferentes parcelas hasta llegar a una nueva intersección en la que la principal gira 90° al sur, manteniendo la dirección inicial la T-1-8, mientras la troncal continúa al sur cruzando la carretera N-622.

La canalización T-1-8 se dirige al oriente, y prosiguiendo con su trayectoria se encamina a una nueva unión de infraestructuras en la que la T-1-8 gira al sur por el borde de un camino de nueva planta hacia la N-622 junto al enlace de la carretera de acceso a Palenzuela. Hacia el norte, desde el punto de giro, la T-1-8 se prolonga por el ramal T-1-8-1, que se interna en la dispersión del yacimiento arqueológico denominado San Francisco, hasta la Cañada Real Burgalesa y más al norte, contornando los restos del convento de San Francisco.

Junto al decurso existente de la Cañada Real Burgalesa al oeste del enclave mencionado, y más concretamente sobre la parcela 199 del polígono 503 finaliza el entubado T-1-10, que viene del este, donde se ha segregado del T-1, que procede del sur y continúa su desarrollo hacia el occidente. Unos metros más adelante se segrega hacia el norte la T-1-12, de nuevo junto a un camino existente, y más adelante, cuando se alcanza una zona próxima al pago de Vega Quintana, es la T-1 la que gira al norte, manteniendo la orientación a poniente junto a la Cañada la tubería T-1-13. En unos metros la T-1 retoma su dirección oeste y el abastecimiento hacia el norte cae por cuenta de la T-1-14.

Desde el punto anterior la dinámica se torna diferente debido a que al sur del camino 40 o de la Cañada Real Burgalesa y de la T-1-13 se extienden contadas tierras de labor, siendo la mayoría de esa superficie aprovechada como gravera. Esta circunstancia varía sólo ligeramente al llegar la tubería a la vía convencional del ferrocarril, junto a la que la canalización se prolonga hasta casi el paso elevado de la carretera N-622.

Al norte del espacio regado, junto al extremo del Camino del Puente de los Franceses en la vega del Arlanzón se dispone el entubado T-1-14, que al poco recorrido desde su inicio se segrega de él y toma dirección sur por una lindera para enlazar con la T-1. Desde aquí prosigue al oeste por una serie de linderas y servidumbres de paso hasta llegar a la vía del ferrocarril convencional, que atraviesa sin perder la dirección, para alcanzar un paso de fauna bajo la línea de Alta Velocidad. Se avanza entonces del otro lado de la vía para completar el reconocimiento del terreno en el último cuadrante que faltaba, entre la línea del AVE y el cauce del Arlanza.

Desde el enlace de acceso a Quintana del Puente en la carretera N-622, antes del paso elevado sobre las vías férreas, se recorren hacia el oeste los decursos de dos entubados por ambos márgenes de la carretera, T-1-15-2 al norte y T-1-15-4 al sur, de diferente longitud, pues

mientras el septentrional llega hasta el extremo del área regable, el meridional se queda en el límite del casco urbano. Ambas estructuras discurren al pie de la plataforma viaria, algo sobreelevada en este tramo, por zonas ocupadas por vegetación arbustiva, en parte natural y en parte dirigida, como pueden ser las leñosas utilizadas para crear lindes artificiales. A lo largo de este recorrido no se localizan más evidencias que los vertidos habituales en las cercanías de infraestructuras de este tipo.

Desde la carretera N-622 parte hacia el norte el llamado Camino del Vado, que en una sección media de su desarrollo, una vez abandonado el medio más antropizado, está flanqueado por una tubería, inicialmente la T-1 por el oeste en la parcela 54 del polígono 1 de Quintana y, cuando ésta gira al este, por la T-1-22 en el lateral este a lo largo de las fincas 41, 42 y 10052. En la parte final de su recorrido se ubica el enclave arqueológico de Los Calces, en las parcelas agrícolas al este del camino mencionado, que no llega a verse afectado, por la tubería, distando casi 200 m de su final.

Con el mismo origen anterior se desarrolla también otro camino existente. Según el MTNE se trataría del Camino de los Calces, mientras que en la planimetría catastral figura como Colada de la Rinconada. El desarrollo de este camino antiguo se ve flanqueado por el trazado de la tubería T-1-17, que engarza unos metros al norte con la T-1 descrita anteriormente. A partir de la confluencia es la T-1 quien acompañará al vial, hasta la bifurcación del Camino de la Gitana, seguido por la T-1-20, mientras que la T-1 efectúa un giro para situarse al margen de la Colada de la Vega hacia el sureste, en dirección a la vía férrea. La T-1-20 tubería discurre a unos 20 m del yacimiento arqueológico de Los Calces, al naciente del mismo, aunque tampoco en esta ocasión se han localizado evidencias materiales que induzcan a pensar en una posible afección.

Frente al enlace este de Quintana del Puente sobre la N-622 se inicia el decurso del camino de servicio de la línea de Alta Velocidad 48, que en un primer momento de su desarrollo es acompañado en su decurso por la tubería T-1-15. Cuando este entubado acometa a la principal T-1, en la confluencia con la Colada de la Vega es esta segunda canalización la que discurre junto al vial, hasta el punto ya visto en que se dispone el paso de fauna, momento en el que la T-1 gira al este. Sin embargo, a ambos lados de la infraestructura ferroviaria se plantean dos ejes de riego, denominados T-1-16 el situado al este y T-1-18 el del lateral oeste.

Tras la entrega de una primera versión de este mismo informe, se comunicó desde el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de Palencia la existencia de una información de los trabajos de investigación desarrollados en el entorno del BIC de Pallantia que no se facilitó durante la consulta inicialmente realizada (Vicente, García y Alonso, 2022). Entre dicha documentación figura una planimetría con la exposición de los resultados dimanados de la revisión de la fotografía

aérea de diferentes años, aunque no consta si se realizó una revisión sobre el terreno de dichas evidencias. De cualquier modo, es preciso tomar en consideración ahora dichas informaciones, pues una parte de ellas se ubican en las proximidades de las infraestructuras que en esta ocasión se programan dentro de la infraestructura de regadío.

De una manera más detallada, tomando en cuenta las diferencias establecidas entre los resultados en función de su ubicación y fecha de constatación, se puede afirmar que la nueva configuración del territorio sólo podría afectar a aquellas que se encuentran al sur del río, que se separan en relación a su fecha de localización en los años 2021 ó 2022. De este modo, los restos del primer año se verían en algún modo afectados por las tuberías T-1, T-1-8 y T-1-8-1, mientras que los evidenciados en 2022 se encuentran en relación aproximada con las numeradas como T-1 y T-1-10. Sin embargo, dada la indefinición real de los restos no es posible valorar convenientemente esa inferencia, al no poderse establecer sobre qué tipo de evidencias se produce.

7.- MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Tal y como se ha señalado en puntos anteriores de esta memoria, en el transcurso de los trabajos de campo de esta prospección arqueológica se ha hallado un nuevo yacimiento arqueológico, en este caso inédito, y que se une a los ya conocidos a través del Inventario de Castilla y León (IACyL y PACU) en los términos municipales de Quintana del Puente, Palenzuela y Villahán. Este nuevo enclave, sito en el término municipal de Palenzuela, se ha denominado “El Bural” y tendría una cronología romana, vislumbrada a partir de la poco más de media decena de fragmentos cerámicos hallados en superficie. Para el inventario de este reducido conjunto se ha solicitado número de sigla al Museo de Palencia, tal y como prescribe la legislación autonómica vigente, siendo otorgado por dicha institución el 2023/48. Dada la parquedad y características de los materiales se ha optado por realizar su inventario descriptivo, tal y como se presenta a continuación.

Inventario

Sigla: 2023/48/1: Galbo de TSH decorada con un friso de círculos concéntricos sogueados con punto central y una línea de ovas entre baquetones muy tenues. Presenta barniz rojo consistente en ambas caras. Pasta anaranjada con desgrasantes calizos apreciables. Posiblemente pertenezca a una Hisp. 37. Cronología: Romano Altoimperial.

Sigla: 2023/48/2: Galbo de TSHt decorada con un gran círculo de ángulos entre líneas lisas. Presenta barniz ligeramente anaranjado de buena consistencia y pasta crema sin desgrasantes apreciables. Cronología: Tardorromano.

Sigla: 2023/48/3: Fondo de TSH con parte de un pequeño pie realizado. El exterior es moldurado con un barniz rojizo claro consistente pero irregular en su acabado, del que carece el interior, posiblemente por ser una forma cerrada. La pasta cremosa y bastante bien decantada muestra sin embargo desgrasantes de cuarzo y caliza muy apreciables. Cronología: Romano Altoimperial / Tardorromano.

Sigla: 2023/48/4: Fondo de TSH ligeramente umbilicado. Muestra barniz rojizo claro de consistencia media por ambas caras y pasta crema con desgrasantes calizos muy finos. Cronología: Romano Altoimperial / Tardorromano.

Sigla: 2023/48/5: Galbo de TSHt posiblemente perteneciente a un hombro de un vaso cerrado. La superficie exterior es estriada con barniz rojo oscuro consistente y una banda negra horizontal. Pasta crema sin desgrasantes apreciables. Cronología: Tardorromano.

Sigla: 2023/48/6: Galbo de TSHt. En ambas superficies se reconocen las marcas de torneado, conservando el barniz al interior, pero no al exterior. Es de un tono rojizo claro consistente pero irregularmente aplicado. Las pastas son amarillentas con abundantes desgrasantes de cuarzo y caliza de tamaño muy pequeño. Cronología: Tardorromano.

Sigla: 2023/48/7: Galbo de cerámica engobada de imitación de TSH. Tiene pasta anaranjada con desgrasantes calizos muy finos y marcas de torneado al interior, mientras que el exterior conserva una engalba rojiza y sin brillo de buena consistencia. Por su diámetro parece tratarse del cuello de una botella. Cronología: Romano Altoimperial / Tardorromano.

Sigla: 2023/48/8: Cuello de un vaso cerrado de cerámica común romana de pasta anaranjada con desgrasantes finos y acabado alisado cubierto por una aguada amarillenta muy fina. Cronología: Romano Altoimperial.

Sigla: 2023/48/9: Galbo de cerámica gris, imitación tardía de las producciones altoimperiales con un acabado alisado, aunque más tosco, cocción reductora y pasta medianamente decantada con desgrasantes de cuarzo y caliza de tamaño pequeño y medio. Cronología: Tardorromano.

Estudio

El material localizado durante los trabajos de prospección arqueológica en el yacimiento inédito de “El Burreal”, es escaso en cuanto a número, procedente todo él de superficie, pero muy significativo cronológicamente, pues en su totalidad es de momentos romanos, bien Altoimperial bien Bajoimperial, lo que permite deducir que el enclave tiene una perduración temporal bastante larga, al menos entre los siglos III y V de nuestra era. De esta forma se han recogido e inventariado 9 fragmentos cerámicos, de los que destacan producciones de Terra Sigillata, entre ellas un galbo decorado con un friso de círculos concéntricos sogueados (2023/48/1), posiblemente perteneciente a una forma Hisp. 37 y de clara adscripción Altoimperial, si bien el motivo se cuenta entre los componentes de las fases más avanzadas en la evolución estilística de la decoración. Al mismo se suman otras cinco piezas de TSHT, entre ellas un galbo decorado con un gran círculo de ángulos entre líneas lisas (2023/48/2) y un galbo de una pieza de imitación de sigillata. En la mayoría de estos casos tipológicamente tardíos los barnices muestran un color y consistencia bastante buenos, lo que permite inclinarse hacia los primeros momentos de la producción. Sin embargo, la presencia del ejemplar de imitación ya comentado, así como galbo de cerámica gris, también de cronología tardorromana, y que es imitación de las producciones del Alto Imperio y la pieza de CCR engobada en amarillo, llevan a una interpretación de la ocupación más avanzada en el tiempo, hasta el siglo V o incluso más adelante.



Materiales de cronología romana, hallados en el yacimiento inédito de “El Burreal”, en Palenzuela

8.- VALORACIONES FINALES DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA Y MEDIDAS CORRECTORAS

Para concluir la presente memoria, que recoge los resultados de los *“Trabajos de prospección arqueológica intensiva anexos a la mejora y modernización del regadío de la Comunidad de regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia)”* se plasman a continuación una serie de valoraciones generales de los mismos, así como las medidas correctoras sobre las potenciales concurrencias patrimoniales. Este proyecto, de renovación y modernización de la vetusta infraestructura agraria, que derivará próximamente en la ejecución de las obras, está promovido por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) dependiente de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León e infiere en tres términos municipales de la provincia de Palencia, Quintana del Puente, Palenzuela y Villahán y, mínimamente, en uno de la de Burgos como es Peral de Arlanza.

En los trabajos de gabinete, previos a la ejecución de los de campo, se pudo comprobar cómo en esta área del naciente de la provincia de Palencia existían un volumen importante de yacimientos arqueológicos, compilados en el Inventario Arqueológico de Castilla y León (IACyL y PACU), aunque no aparecen, sin embargo, en los planeamientos urbanísticos municipales por ser estos bastante antiguos en las tres localidades. A estos enclaves se unen tres Bienes de Interés Cultural (B.I.C.), máximo grado de protección con el que puede contra un elemento patrimonial, todos ellos sitios en el término municipal de Palenzuela, como son el *“Recinto urbano de Palenzuela”*, *“Las murallas y el castillo”*, ambos dentro del casco urbano, y *“El Castro y la necrópolis celtibérica”*, declarado B.I.C., con la categoría de Zona Arqueológica, que ocupa una superficie importante de la parte rústica del término, al noroeste, oeste y sur de su casco urbano, además de englobar el núcleo urbano de la Villa.

El proyecto de modernización de este regadío palentino y, por tanto, las futuras obras de construcción se desarrollarán en la parte occidental y sur del término municipal de Palenzuela, al mediodía del río Arlanza, en la margen izquierda del mismo, entre el curso fluvial y la carretera N-622, sobrepasando ésta, también, hacia el sur, situándose dos infraestructuras básicas de este complejo hídrico-agrario, como son la balsa de almacén y la planta fotovoltaica que suministrará energía eléctrica al regadío, inmediatamente al mediodía de este vial, en el cuadrante suroriental del término de Palenzuela. Otra parte de este regadío, el que se halla en tierras de Quintana del Puente, ocupa el área oriental del mismo, entre la vía ferroviaria, que lo delimita por el naciente y el río Arlanzón que lo hace por el poniente. Una zona muy pequeña del proyecto se desarrolla en el término municipal de Villahán, concretamente la balsa elevada, que se construirá sobre las parcelas 11, 12, 13, 55 y 9007 del polígono 4 de dicha localidad, y la tubería de impulsión, de

2.841 m de longitud. Por último, debemos señalar que una reducidísima superficie se incluye en el término municipal de Peral de Arlanza, ya en la provincia de Burgos, aspecto, por otro lado, no muy significativo puesto que es la tubería de impulsión cuyo trazado discurre por caminos ya existentes y, otra parte, por la zona inundable del río, a una cota entre 5 y 8 m más baja que el entorno circundante, donde nunca habría asentamientos pretéritos, por razones obvias. Muy cerca, pero a distancia suficiente se tiene constancia en este lugar de la existencia de un enclave arqueológico, del que no se han apreciado evidencias y que está a distinta cota que el punto más cercano, el azud de la captación.

En la fase de gabinete, y una vez trasladados los yacimientos arqueológicos conocidos y los Bienes de Interés Cultural a una planimetría, en la que también se incluía la poligonal del regadío, se ve que las afecciones sobre estos elementos patrimoniales no eran muy numerosas, pues los enclaves arqueológicos conocidos a través del Inventario de Castilla y León (IACyL y PACU) se encontraban, prácticamente todos ellos, fuera de los límites de esa infraestructura, con alguna excepción, caso de los yacimientos de “*Los Calces*”, en el término municipal de Quintana del Puente, “*El Griego*”, en tierras de Palenzuela y “*Quintanilla Rovano*”, que sí se hallan dentro del perímetro definido para la modernización del regadío, aunque sin ninguna afección, por parte de las nuevas infraestructuras como más adelante señalaremos.

Igualmente, durante la redacción del proyecto constructivo, se había tenido muy en cuenta la delimitación del Bien Interés Cultural de “*El Castro y la necrópolis celtibérica de Palenzuela*”, que principalmente se sitúa en la margen izquierda del río Arlanzón, mientras que el regadío se localiza en la contraria, la derecha. No obstante, una parte mínima del B.I.C. antedicho, declarado con la categoría de Zona Arqueológica, concretamente su cuadrante suroriental, que también incluye, casi por completo, el área definida del enclave de Allende el Río y su ermita bajo la advocación de la Virgen de Allende el Río y, parcialmente, el de San Francisco, en este caso solo el cenobio homónimo, sobrepasa esos límites y cruza a la margen izquierda del curso fluvial, viéndose, en este caso, afectados por algunas de las instalaciones o elementos del regadío, como referiremos seguidamente.

Respecto a la prospección superficial del terreno, en este caso de carácter intensivo, determinada por la legislación vigente en la comunidad autónoma de Castilla y León, ha deparado unos resultados parcos desde el punto de vista arqueológico y etnológico, dato que no puede resultar novedoso, ya que la localidad de Palenzuela y su archiconocido yacimiento de “*El Castro y la necrópolis celtibérica*”, ha sido el motivo y origen de numerosos trabajos arqueológicos, bien excavaciones bien prospecciones, por lo que el término municipal de Palenzuela está bastante investigado, desde el punto de vista patrimonial. Eso mismo ocurre con el de Quintana del Puente, donde la construcción de dos grandes obras como son la autovía A-62 o el tramo de la Línea

ferroviaria de Alta Velocidad Palencia-Burgos, ha motivado la ejecución de prospecciones intensivas de esos trazados viarios que, en muchos casos, han derivado en excavaciones. Aun así, durante la ejecución de esta nueva prospección arqueológica se han hallado dos recursos culturales inéditos que sí se verían afectados por las futuras obras, ambos en el término municipal de Palenzuela, que son el yacimiento arqueológico de “El Burral”, de cronología Romana (siglos III-V d. C.) y un vetusto “Puente sobre el arroyo Madre”, localizado en las proximidades del enclave de Allende el Río, al mediodía del mismo.

Seguidamente, de forma sucinta y concisa, mediante tablas, se recogerán las afecciones de las futuras obras de modernización del regadío, sobre el patrimonio cultural de los términos municipales inferidos. Los enclaves localizados en los presentes trabajos de prospección arqueológica presentan diferentes grados de afección y alteración, de acuerdo a su proximidad o lejanía al trazado contemplado en el proyecto constructivo. Atendiendo a estos aspectos, se ha utilizado una graduación que permita definir una clasificación de los lugares de menor a mayor incidencia. La evaluación tiene asociada, en los casos correspondientes, una propuesta de actuación, así como las consiguientes medidas correctoras y de protección posibles.

El primer grado de vigilancia debe establecerse para la totalidad de las obras recogidas en el proyecto de esta infraestructura hídrico-agraria a su paso por las inmediaciones de estos puntos, teniendo en cuenta las alteraciones posibles que pudieran sufrir no tanto por el trazado en construcción sino por obras subsidiarias del mismo, caso de extracciones de tierras, áridos u otra clase de materiales necesarios para la ejecución de los caminos, balsas, etc. La ejecución de éstas, que impliquen movimientos de tierras, deben ser objeto de un **control arqueológico periódico**, trabajo que permitiría la confirmación final de la ausencia de restos en las zonas del trazado donde la prospección sobre el terreno ha deparado resultados negativos. Estas labores de seguimiento, tal y como recoge la legislación vigente, será efectuado por un técnico, autorizado por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, que vigilará con periodicidad las obras y el desarrollo de las mismas, habilitando el ITACyL, como organismo, promotor, la partida presupuestaria correspondiente.

| Yacimiento Elemento | Municipio | Coordenadas geográficas | Distancia al trazado | Localización |
|--|-----------|-------------------------|----------------------|--------------|
| TOTALIDAD DEL TRAZADO DE LA MEJORA Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO | | | | |

El segundo grupo vendría integrado por los yacimientos documentados en las cercanías del trazado, menos de 100 metros de distancia al eje.

| Yacimiento Elemento | Municipio | Coordenadas geográficas | Distancia al trazado | Localización |
|---------------------|---------------------|--|---|---|
| Los Calces | Quintana del Puente | Latitud: -4,19310243422916 Longitud: 42,0962323168688 | Entre 30 y 44 m de las infraestructuras señaladas | Entre el trazado de las tuberías T-1-22 y T-1-20 |
| El Griego | Palenzuela | Latitud: -4,16571291401897 Longitud: 42,0997143452418 | Entre 30 y 50 m de las infraestructuras señaladas | 30 m al naciente del trazado de la tubería T-1-14 |
| Quintanilla Rovano | Peral de Arlanza | Latitud: -4,0947351 Longitud: 42,0947351 | 10 m al Azud | Junto a la captación de aguas sobre el río Arlanzón |

Para este grupo, definir el grado de afección es problemático dado que se sitúan especialmente cerca y cualquier variación del trazado propuesto puede afectarles. Sea como fuere, deberían llevarse a cabo tareas de **control arqueológico intensivo** cuando los movimientos de tierras se desarrollen en las inmediaciones de estos lugares que, debiera incluir un balizado preventivo del área de dispersión de los mismos.

El tercer grupo sería el integrado por los yacimientos que, de mantener el trazado proyectado, sufrirían una alteración severa, llegando a inferir en una buena parte de los mismos por la afección directa de la actual trayectoria, a tenor de los datos obtenidos en este trabajo de prospección. Para ellos las medidas correctoras propuestas tendrían dos vertientes. En primer lugar, se propone la eliminación del proyecto o no ejecución de esas tuberías. En el caso de que esta medida no pueda llevarse a efecto sería interesante pensar en el desvío de esas infraestructuras, en el caso de ser posible, para evitar las afecciones y, de no ser así, proceder a la excavación arqueológica de los metros lineales que son afectados en cada uno de los yacimientos arqueológicos o Bienes de Interés Cultural. En la siguiente tabla se sintetizan los elementos patrimoniales que se integrarían en este grupo:

| Yacimiento Elemento | Municipio | Coordenadas geográficas | Tipo de afección por las futuras obras | Estructuras que lo afectan |
|---------------------|------------|--|--|----------------------------|
| San Francisco | Palenzuela | Latitud: -4,13843394566925 Longitud: 42,0921970426603 | Directa | Tubería T-1-8-1 |
| El Bural | Palenzuela | Latitud: -4,108286 Longitud: 42,080135 | Directa | Tubería T-2 |

| Yacimiento Elemento | Municipio | Coordenadas geográficas | Tipo de afección por las futuras obras | Estructuras que lo afectan |
|--|------------|--|--|----------------------------|
| Ermita de Allende el Río* | Palenzuela | Latitud: -4,13219899988314 Longitud: 42,0883969087912 | Directa | Tubería T-1-8 |
| B.I.C del Castro y necrópolis celtibéricas** | Palenzuela | Latitud: -4,14230763059186 Longitud: 42,1031713265963 | Directa | Tubería T-1-8 |

* El yacimiento arqueológico de Ermita de Allende el Río, que incluye el enclave propiamente dicho y el edificio cultural se encuentran, prácticamente de forma completa, dentro de la zona delimitada del B.I.C. del castro y necrópolis celtibéricas.

** Las coordenadas geográficas de este vasto Bien de Interés Cultural que aparecen recogidas en el cuadro anterior, están tomadas de la ficha del Inventario Arqueológico de Castilla y León (PACU).

Un caso particular es el representado por las evidencias documentadas a través del análisis de diferentes tomas de fotografía aérea dentro del proyecto de investigación de la ocupación celtíbera y romana en el entorno del BIC de Pallantia (Palenzuela). Se trata de una serie de elementos deducidos a partir de la interpretación de diferentes fenómenos apreciables sobre la fotografía aérea de la zona, pero que carecen de confrontación sobre el terreno y, por tanto, de una valoración precisa de su realidad estructural o su cronología, pues aunque la interpretación se haya hecho dentro de un proyecto de investigación sobre las ocupaciones romana y celtibérica, ninguna razón existe que certifique tal atribución cronocultural para esos hipotéticos vestigios. Con las debidas reservas, se puede considerar conveniente realizar una serie de sondeos comprobatorios en los puntos de intersección entre los nuevos entubados y las trazas evidenciadas en la fotografía aérea investigada, de cara a dilucidar la realidad arqueológica de los restos así sacados a la luz. Sus relaciones, para tomar en la debida consideración, son las siguientes:

| Evidencias | Municipio | Parcelas | Tipo de afección por las futuras obras | Estructuras que lo afectan |
|------------|------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| 2021 | Palenzuela | 113, 114, 123, 133, 144 y 10125 | Directa | Tuberías T-1, T-1-8 y T-1-8-1 |
| 2022 | Palenzuela | 121, 122, 195 y 198 | Directa | Tuberías T-1 y T-1-10 |

Las principales valoraciones y medidas al respecto de la afección de los yacimientos arqueológicos se recogen en los cuadros siguientes.

| Características y grado de incidencia | Actuaciones arqueológicas | | Yacimientos |
|---|--|--|---|
| 1 | Control arqueológico | | Totalidad del trazado e infraestructuras de la modernización del regadío |
| 2 Enclaves situados en las proximidades, a menos de 100 m | Control arqueológico intensivo y balizado preventivo | | Los Calces El Griego |
| 3 Yacimientos arqueológicos, bienes patrimoniales y elementos con la categoría de BIC inmediatos | a | Eliminación de las estructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves | San Francisco El Bural |
| | b | Desvío de las infraestructuras contempladas en el proyecto constructivo que infieran en los distintos enclaves | Ermita de Allende el Río (dentro del B.I.C. del castro y necrópolis celtibéricas) |
| | c | Excavación, con metodología arqueológica, de los metros lineales afectados | B.I.C. del castro y necrópolis celtibéricas |
| | Autorización explícita de las obras contempladas en el proyecto constructivo, por parte de la CPCCYL, en el caso de los B.I.C. | | El Cerco de Pallantia (Palenzuela) |

Al respecto de los últimos dos últimos elementos de la tabla precedente, el yacimiento de “Ermita Allende el Río” y el B.I.C del “Castro y necrópolis celtibéricas” es preciso considerar que los trabajos desarrollados certifican una afección al menos indirecta y probablemente también directa del proyecto sobre ellos, y que cuentan con la máxima protección que la ley otorga a los bienes patrimoniales. Es por ello que en relación con estos se deberá contemplar la perfecta delimitación del trazado propuesto, si es que no se cambia, además de contar con la autorización expresa de la Comisión de Patrimonio Cultural de Castilla y León, tal y como recoge el Artículo 30.2 de la Ley 12/2002, de Patrimonio Cultural de Castilla y León:

Artículo 30. *Instrumentos de ordenación del territorio y evaluación de impacto ambiental.*

2. En aquellos casos en los que las actuaciones puedan afectar, directa o indirectamente, a bienes declarados de interés cultural o inventariados, será preceptiva la autorización de la Consejería competente en materia de cultura.

De este modo, será preciso para la tramitación administrativa dar cumplimiento, también, al Artículo 80 del Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, aprobado por Decreto 37/2007, de 19 de abril.

Cuadro de incidencias y magnitud del impacto arqueológico

| Yacimiento / elemento | Distancia al trazado de las distintas infraestructuras | Afección | Magnitud del impacto | Intensidad | Fiabilidad | Reversibilidad | Impacto |
|--|--|----------|----------------------|------------|------------|----------------|------------|
| Los Calces | 30-40 m | Ninguna | Nulo | Ninguna | Segura | Sí | Compatible |
| El Griego | 30-50 m | Ninguna | Nulo | Ninguna | Segura | Sí | Compatible |
| San Francisco | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si/No | Severo |
| El Bural | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si/No | Severo |
| Ermita de Allende el Río | En el trazado | Directa | Importante | Acusada | Segura | Si | Moderado |
| Evidencias del Cerco de Pallantia (Palenzuela) | En el trazado | Directa | Moderado | Moderada | Dudosa | Si/No | Compatible |
| B.I.C. del Castro y necrópolis celtibéricas | En el trazado | Directa | Importante | Acusad | Segura | Si/No | Severo |

Como conclusión a este informe, queda referir que, gracias a este tipo de actuaciones arqueológicas y patrimoniales, previas a la realización de las grandes obras de infraestructura, se pueden evitar pérdidas irreparables de yacimientos, lugares o enclaves históricos, artísticos o etnográficos, y a la vez permiten obtener una serie de conocimientos técnicos y científicos que ayudan, sin lugar a dudas, a una mejor interpretación de nuestro pasado.

Para finalizar debemos reseñar que todo lo expuesto en las líneas precedentes queda supeditado al criterio y examen de la administración autonómica y de sus técnicos, en este caso la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de León y la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, como organismos competentes en materia de Patrimonio Histórico-Artístico, Monumental y Arqueológico, transferido por R. D. 3019/83 de 21 de septiembre, y al amparo de la Ley 12/2002 de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

En La Cistérniga (Valladolid), a 11 de diciembre de 2023

A blue ink stamp and handwritten signature. The stamp is circular and contains the text "STRATO GABINETE DE ESTUDIOS SOBRE PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO, S.L." around the perimeter. A handwritten signature in blue ink is written across the center of the stamp.

Jesús Carlos Misiego Tejeda

STRATO GABINETE DE ESTUDIOS SOBRE
PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

9.- BIBLIOGRAFÍA

- ARATIKOS (2008): Prospección arqueológica y estudio de Patrimonio Cultural del Proyecto de plataforma del corredor N-NO de Alta Velocidad, Valladolid-Burgos. Tramo: Quintana del Puente - Villodrigo, Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- ARATIKOS (2009): Prospección arqueológica y Estudio de Patrimonio Cultural de los "Sectores afectados por zona de préstamos del proyecto de construcción de plataforma. Corredor N-NO de Alta Velocidad, Valladolid-Burgos. Tramo: Quintana del Puente-Villodrigo". TT. MM. de Villodrigo (Palencia) y Revilla-Vallejera (Burgos), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- AUDEMA (2008): Informe Final de Prospección Arqueológica Corredor Norte – Noroeste de Alta Velocidad Tramo: Valladolid – Burgos Proyecto de plataforma del Tramo Torquemada-Quintana del Puente T.M. Torquemada, Herrera de Valdecañas y Quintana del Puente (Palencia), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- BALMASEDA MUNCHARAZ, L. J. (1984): "El territorio palentino en época romana", en GONZÁLEZ, J. (Dir.): Historia de Palencia I. Edades Antigua y Media, Palencia, pp. 66-127.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1968): Historia de la muy noble y leal villa de Palenzuela, Editorial Diario Día, Palencia.
- CRESPO MANCHO, M. J., MCR, C.B. (2001): Excavación arqueológica en "Puente de Los Franceses-El Moral", Palenzuela - Palencia, Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1970): Pallantia prerromana, Burgos.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1971): La necrópolis de Pallantia, Editorial Diario Día, Palencia.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1972a): "El vaso trípode en la Segunda Edad del Hierro", Boletín de la Institución Fernán González, nº 178, Año 5, pp. 111-115.

- CASTRO GARCÍA, L. de (1972b): "Proceso de aparición de las primeras ciudades palentinas y recientes hallazgos arqueológicos en Palenzuela", Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses, nº 39, Palencia, pp. 17-142.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1973): "Ubicación de Pallantia prerromana", Hispania Antiqua, nº 3, pp. 417-460.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1974): "Las tumbas angulares de Palenzuela (Palencia)", Boletín de la Asociación Española de Orientalistas.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1977a): "Las tumbas angulares o 'tumbas anejas' de Palenzuela (Palencia)", XIV Congreso Nacional de Arqueología, Vitoria, 1975, Zaragoza, pp. 1231-1234.
- CASTRO GARCÍA, L. de (1977b): "Palenzuela en la Historia y en el Arte", Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses, nº 39, Palencia: 87-147.
- DENDROS (1988): Análisis del Medio Físico de Palencia. Delimitación de unidades y estructura territorial, Valladolid.
- GARCÍA GUINEA, M. A. (1981): El arte románico de Palencia, Palencia.
- GARCÍA MERINO, C. (1975): Población y poblamiento en Hispania romana. El Coventus Cluniensis, Studia Romana, I, Valladolid.
- GÓMEZ MORENO, M. (1927): Catálogo monumental de la provincia de Palencia, Madrid.
- HUIDOBRO SERNA, L. (1956): "Historia del Partido de Baltanás", Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses, nº 16, Palencia, pp. 155-156.
- LUIS MONTEVERDE, J. (1947): "Notas sobre el tesorillo de Palenzuela", AEA, XX, Madrid, pp. 61-68.
- MADOZ IBÁÑEZ, P. (1845-1850): Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar, Palencia, Ed. facsímil, Valladolid, 1984.
- MARTÍN VALLS, R. (1967): La circulación monetaria ibérica, Universidad de Valladolid, Valladolid.

- MARTÍN VALLS, R. (1975): "Sobre las cajitas celtibéricas", Sautuola, nº I, pp. 169-175.
- MARTÍN VALLS, R. (1984): "Prehistoria palentina", en GONZÁLEZ, J. (Dir.): Historia de Palencia I. Edades Antigua y Media, Palencia, pp. 15-65.
- MARTÍN VALLS, R. (1986): "La prehistoria del Valle del Duero", Historia de Castilla y León. Valladolid.
- MARTÍNEZ DÍEZ, G. (1981): Libro Becerro de las Behetrías, Reedición y estudio, León.
- MARTÍNEZ DÍEZ, G. (1987) Pueblos y alfores burgaleses de la repoblación, Junta de Castilla y León. Valladolid.
- NAVARRO GARCÍA, R. (1939-46): Catálogo Monumental de Palencia, Palencia.
- RAMOS DE CASTRO, G. (1991): Palenzuela. Iglesia de San Juan, Palencia.
- REGLERO DE LA FUENTE, C. M., DOMÍNGUEZ ÁLVAREZ, C. y ÁLVAREZ DE LA CRUZ, J. L. (1995): "El poblamiento medieval en el alfoz de Palenzuela", Actas del III Congreso de Historia de Palencia, Tomo II, Palencia: 483-492.
- SANCHO CAMPO, A. (1975): Palencia Histórico Monumental, Palencia.
- STRATO (2003): Prospección arqueológica intensiva anexa a la modificación de las Normas Urbanísticas Municipales para la ampliación del casco urbano de Villahán (Palencia), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- STRATO (2010): Excavación de sondeos arqueológicos en el enclave "La Venta" (Palenzuela, Palencia). Trabajos arqueológicos anexos al Proyecto de Construcción de Plataforma del Corredor Norte – Noroeste de Alta Velocidad, Valladolid – Burgos. Tramo: Quintana del Puente – Villodrigo (provincias de Palencia y Burgos), Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.
- STRATO (2015): Trabajos de control arqueológico anexos al proyecto de construcción de plataforma del Corredor Norte – Noroeste de Alta Velocidad Valladolid - Burgos. Tramo: Quintana del Puente – Villodrigo (provincias de Palencia y Burgos), Informe inédito

depositado en el Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León en Palencia.

VICENTE, V. GARCÍA, S. y ALONSO, f. (2022): Proyecto de prospección y excavación del Cerco romano de El Pisón y el Castro de Pallantia, Palenzuela (Palencia), Informe inédito depositado en la Dirección General de Patrimonio Cultural.

WATTENBERG SEMPERE, F. (1959): La Región Vaccea, celtiberismo y romanización en la cuenca media del Duero, Bibliotheca Praehistorica Hispana, II, Madrid.

10.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



La T-1-9 en Quintana del Puente junto a la estación en la margen contraria



La T-1-9 en el tramo junto a la N-622 antes del cruce de ésta con la carretera a Villahán



Pequeño ramal de la T-1-9 en paralelo a la carretera de Villahán



La T-1-9 en el punto en el que se salva un canal actual



Trayectoria de la T-1-9



La T-1-6, junto al Camino de Palenzuela a Valdecañas, desde el norte de su trayectoria



Zona en la que se plantea el inicio de la T-1-3, por la que discurre el arroyo Madre



La T-1-2 al lado de la Colada de Montemayor junto a la N-622



La tubería T-1-9



La T-1-9 en el cruce con un canal metros antes de unirse a la impulsión



Parcela por la que se trazan la T-1-9 y la impulsión. Al fondo se excavará la balsa inferior



Trayectoria de la T-1-9 desde el punto en el que giran hacia el noreste bordeando la balsa inferior



Punto en el que se unen las tuberías T-1-9 y T-2, junto a la N-622



La balsa inferior junto a la carretera N-622



Tubería T-2-2 en su trayectoria hacia el este



Visita de la zona noreste que ocupará la balsa inferior



Vista del terreno donde se construirá la balsa inferior desde el oeste



Fincas donde se instalará la planta fotovoltaica desde el suroeste



Terreno de la futura planta fotovoltaica desde el norte



Vista de la vaguada que ocupará la balsa superior



Terrenos donde se excavará la balsa superior desde el norte



Zona en la que la impulsión desemboca en la balsa y trayectoria de la misma



Trazado de la impulsión en las cuestras de páramo



Decurso de la impulsión



Tubería T-2-4 junto a la N-622



Punto final de la T-2



En primer término, zona en la que se realizará la T-2 y vista del enclave de El Burreal



Yacimiento de la ermita de la Virgen de Allende el Río



Extremo suroeste de la T-1-15



Extremo noroeste e inicio de la T-1-15-4



Tubería T-1-11



La T-1 hacia el este en un punto central de su recorrido



Cruce de la T-1 con la T-1-8 hacia el oeste



Cruce de la T-1 con la T-1-8 hacia el este



Zona de la confluencia de la tubería T-1-8 y la T-1-8-1



Trayectoria de la T-1-8-1



Parte meridional de la T-1-8



Tubería T-1-8-1, junto a la Cañada Real Burgalesa, a su paso por delante del convento de San Francisco



Yacimiento de San Francisco desde el oeste



Confluencia de la T-1-10 con la T-1-11



La Cañada Real Burgalesa en la zona de unión de las tuberías T-1 y T-1-12



La T-1-12, coincidente con un tramo del camino existente



Vista parcial de la T-1-13



La T-1-13 junto a la vía férrea convencional



La T-1-13 frente a la intersección de la vía convencional y el AVE



La T-1-13 al pie de la línea ferroviaria de Alta Velocidad



La T-1-14 en el Camino del Puente de los Franceses



Yacimiento de El Griego desde la T-1-14



La T-1-14 en su extremo septentrional



Punto de cruce de la T-1-14 sobre un camino existente



Final de la T-1-12



Tramo intermedio del desarrollo de la T-1-12



La T-1-14 en su extremo meridional



La T-1-14 junto a las antiguas graveras



La T-1-14 en su decurso meridional



Inicio de la T-1 al este de la línea férrea convencional



Zona del cruce del ramal T-1 bajo la vía



Zona de giro de la T-1-13 junto a la vía



Paso de la T-1-16 al pie de la vía de la LAV



Parte oriental de la tubería T-1



Tramo occidental de la tubería T-1



Tubería T-1 al sur de la parcela 43



Tubería T-1 al mediodía de la parcela 41



La T-1-15-2 en la margen norte de la N-622



Tubería T-1-22



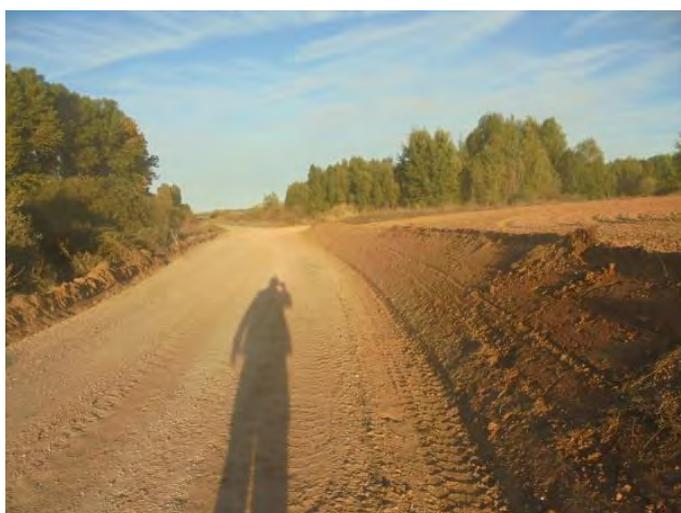
Tubería T-1-17, al este del vial existente



Separación de las tuberías T-1 y T-1-20.



Tubería T-1-20 en el pago de Los Calces



Aspecto actual de la Colada de la Rinconada donde se programa la tubería T-1.



Cruce de la T-1-20



Cañada Real Burgalesa y tubería T-1-15, al inicio, sobre la carretera N-622.



Tubería T-1 al norte de la intersección ferroviaria

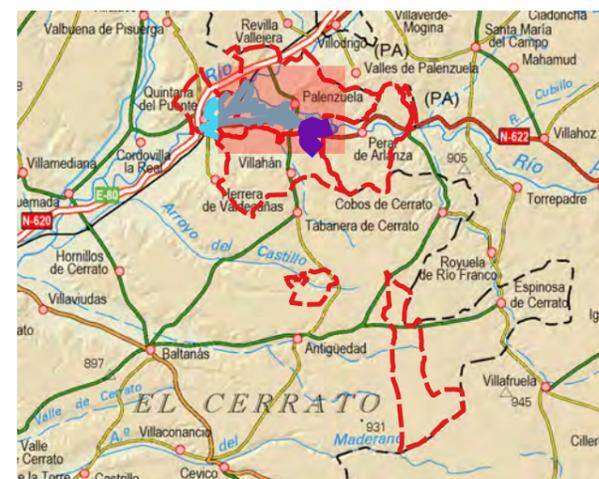
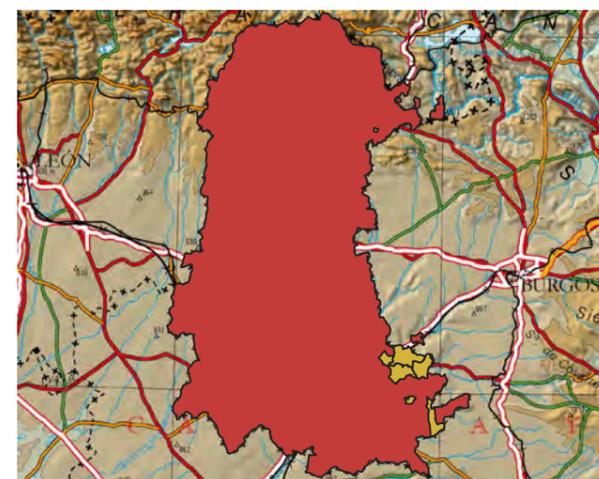
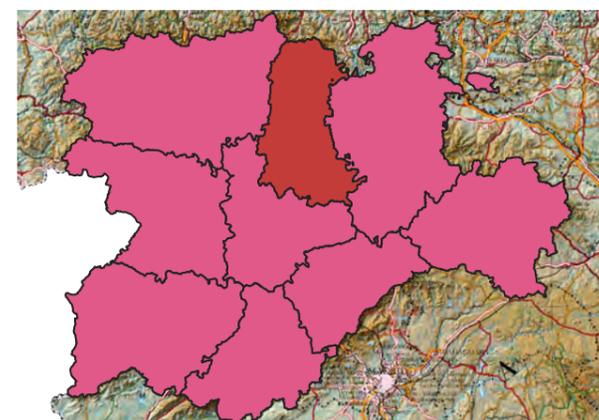
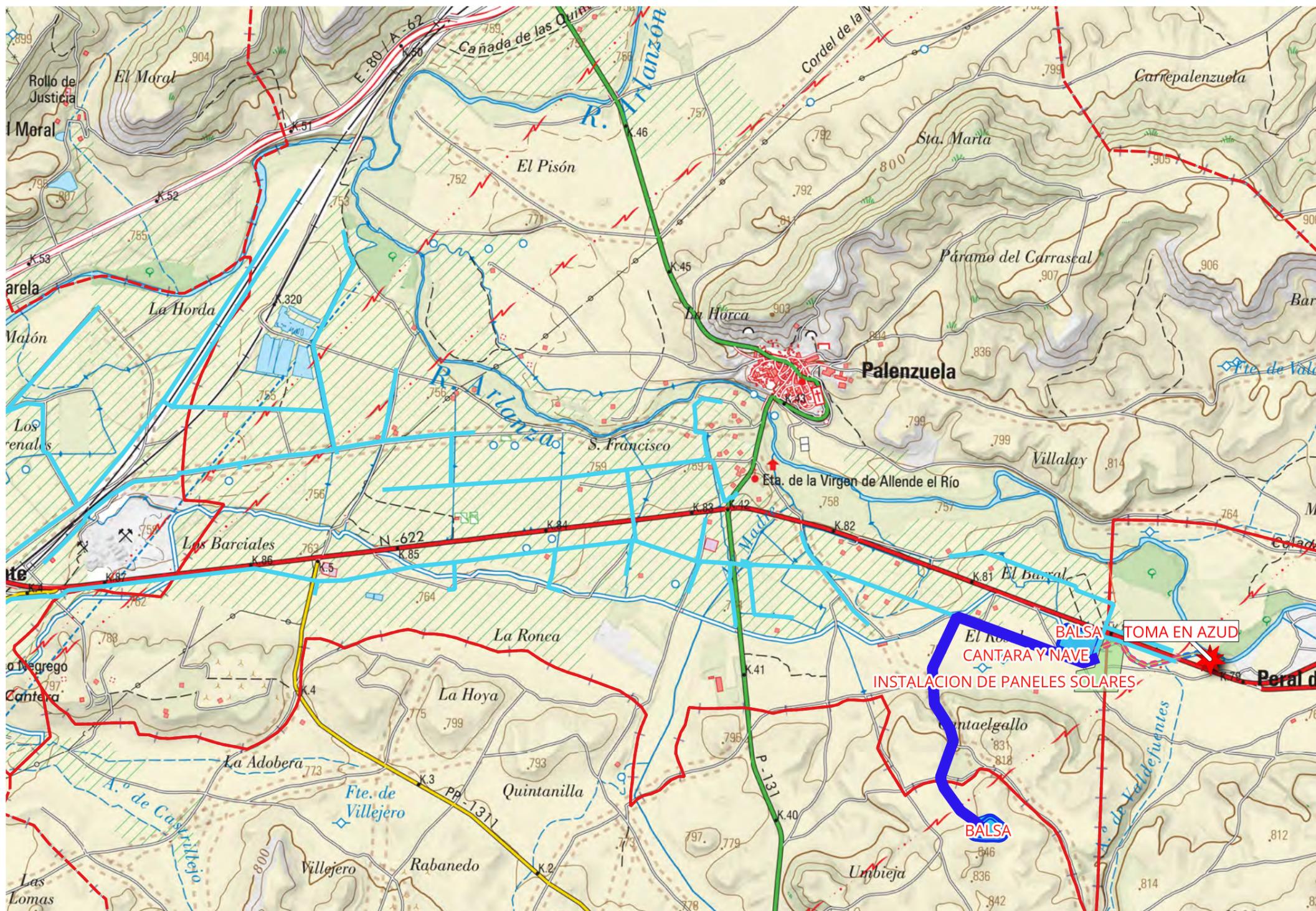


Tubería T-1-18 en el extremo septentrional de su desarrollo.

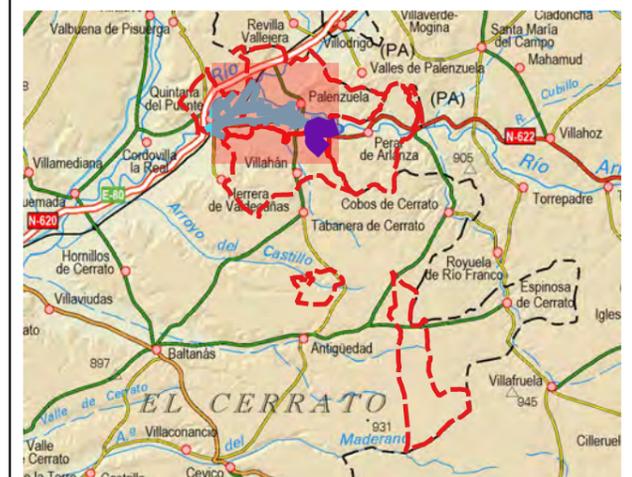
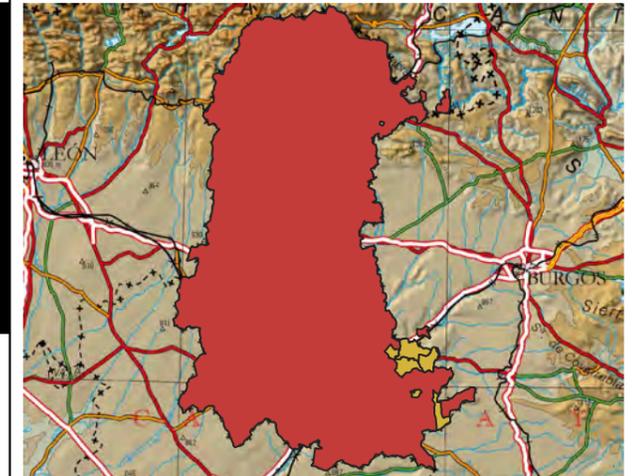
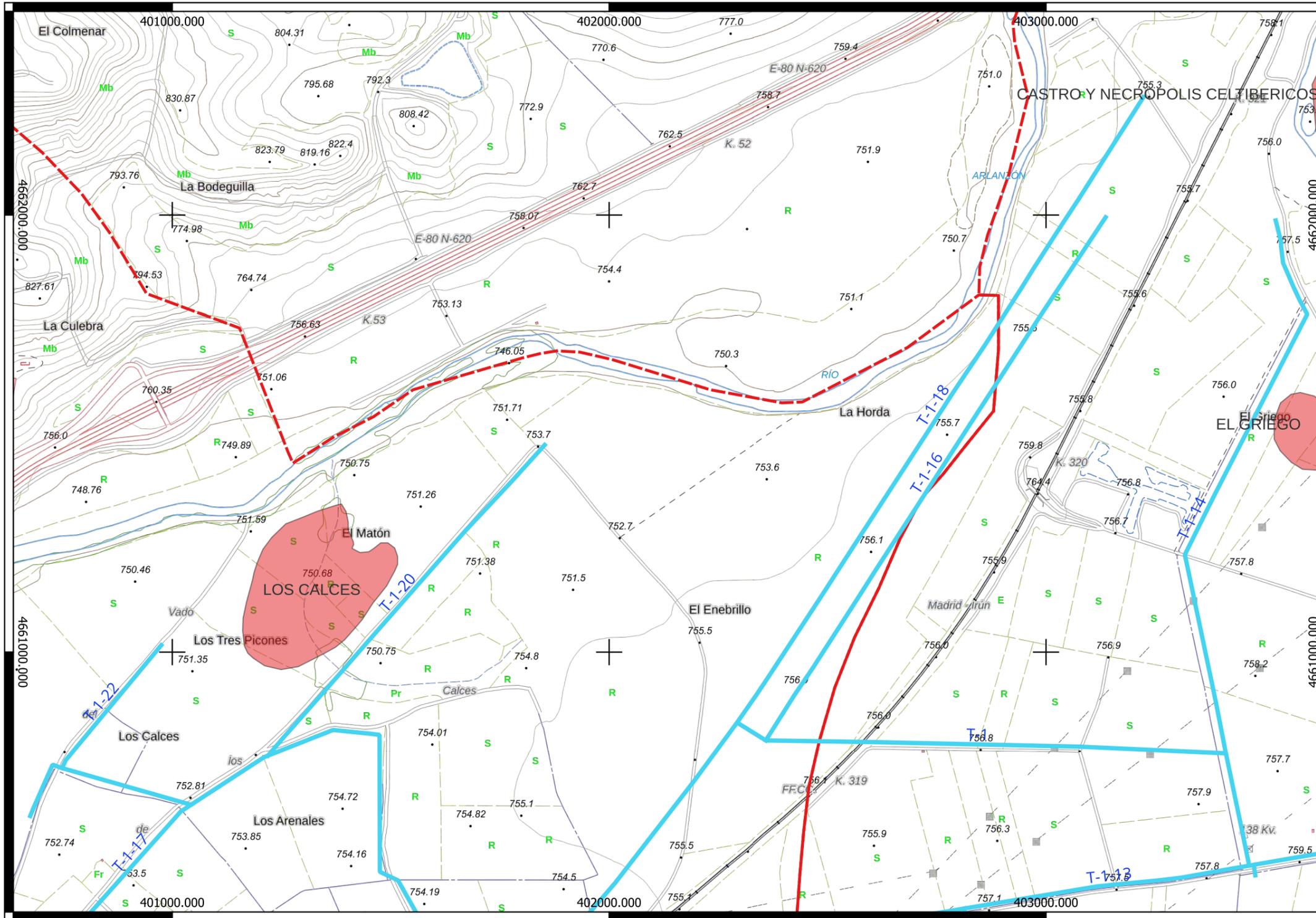


Tubería T-1-16 en un punto intermedio de su decurso.

11.- DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA

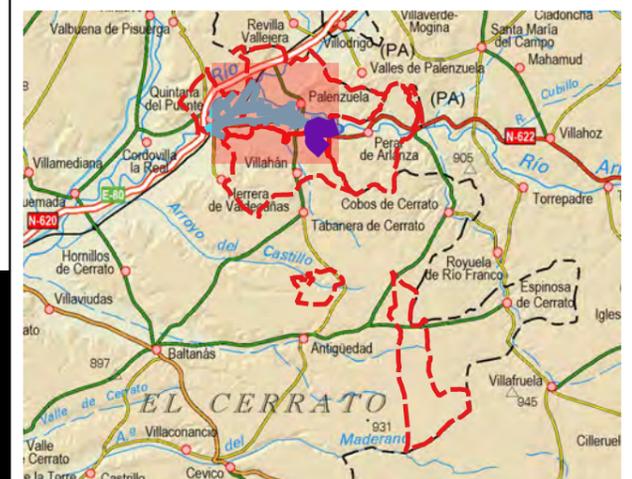
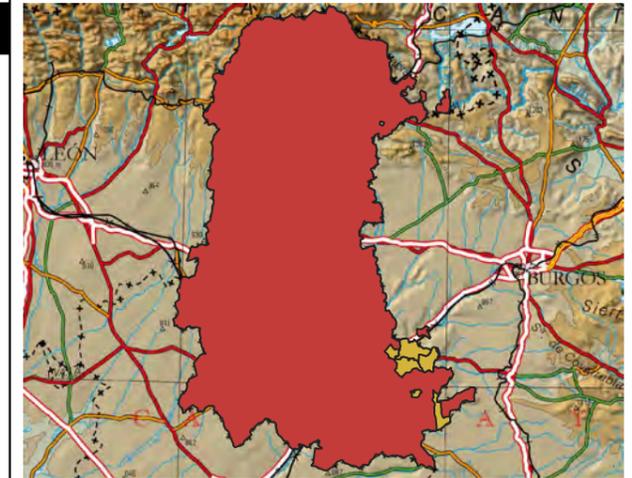
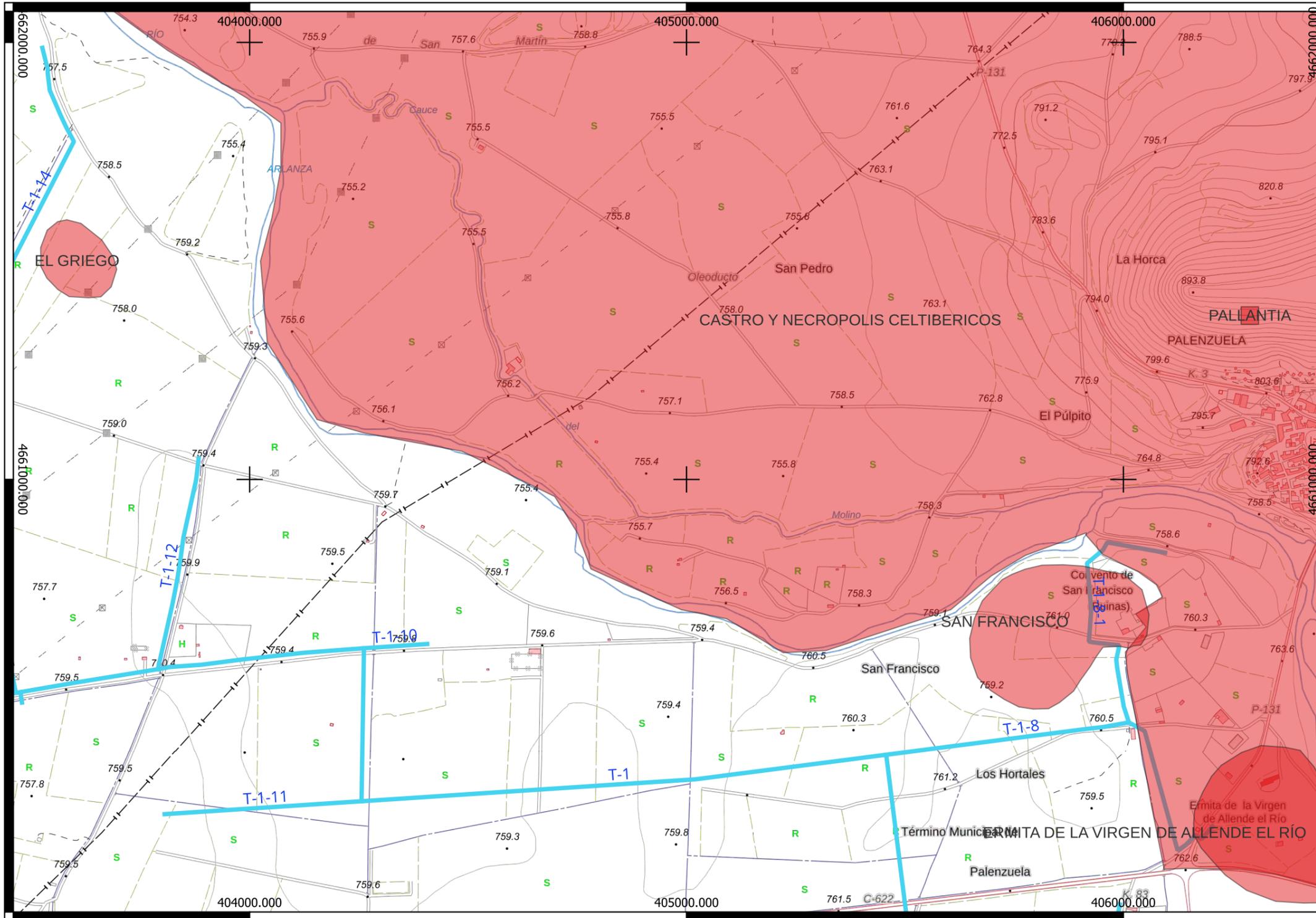


| | | |
|------------------------|--|-----------|
| | TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA) | |
| | Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre las hojas 274 y 275 del MTNE del IGN a escala 1:25.000 reducido | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:30.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 02 |



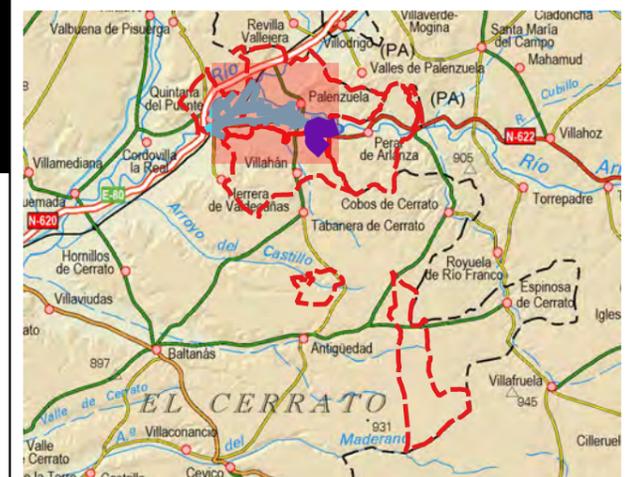
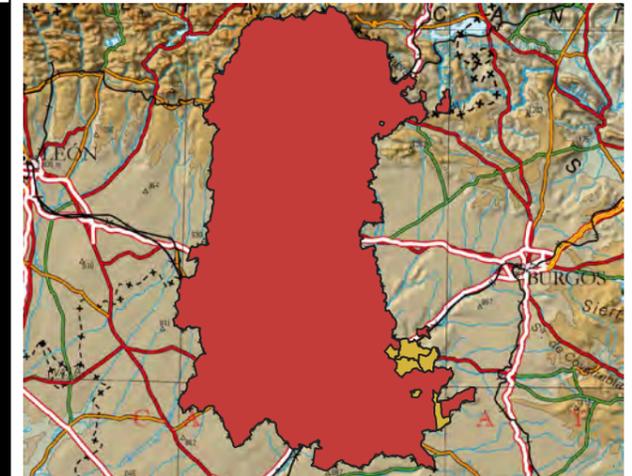
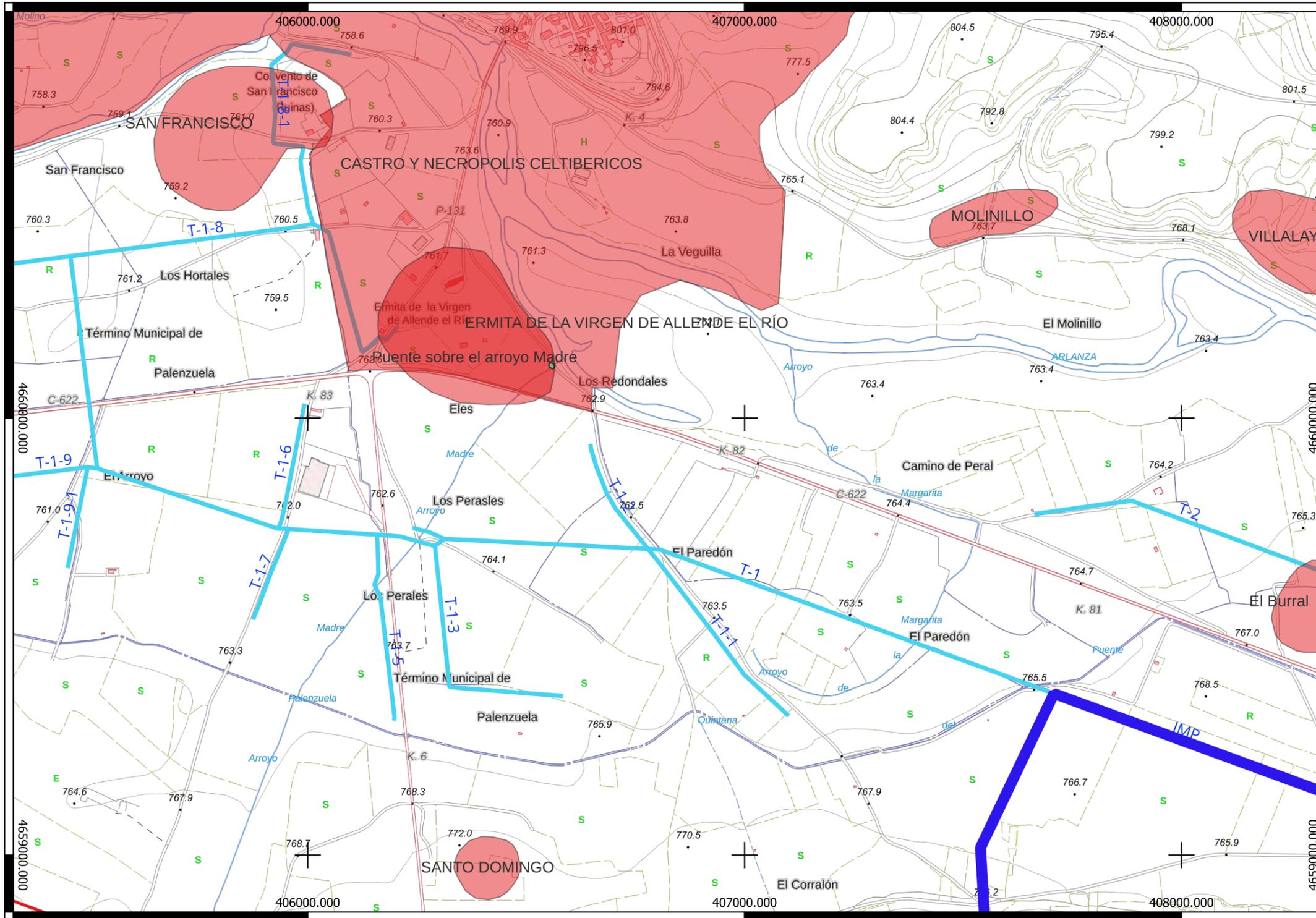
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|------------------------|---|--------------|
| | TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA) | |
| | Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: 03 |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | |



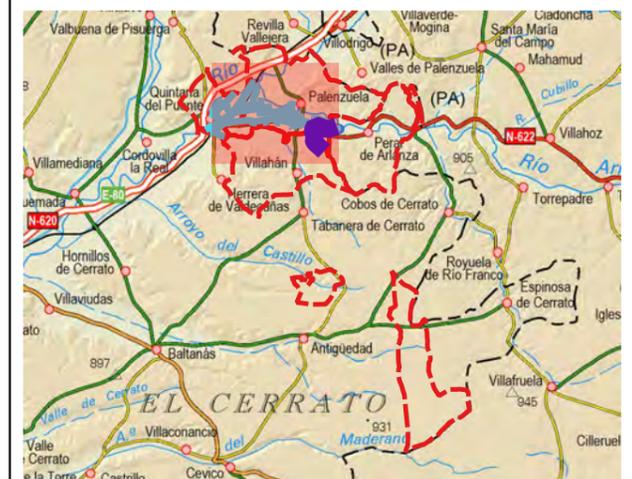
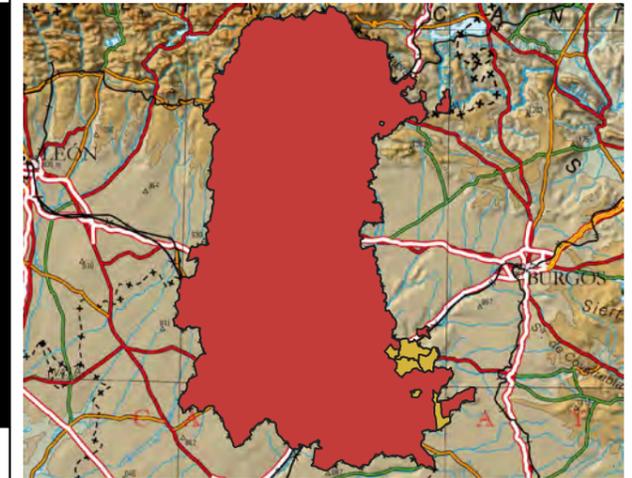
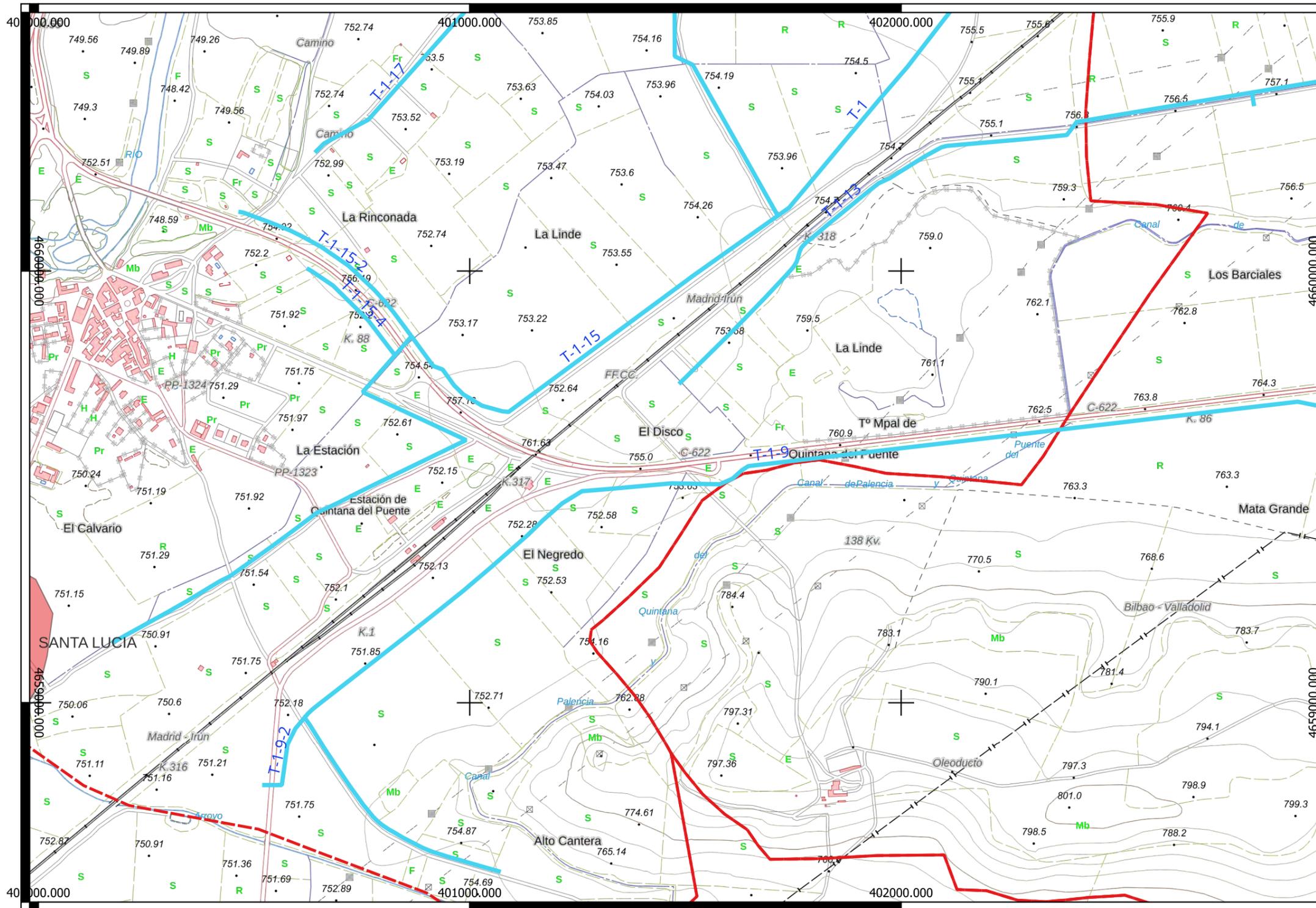
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|--|---|-----------|
|  | <p>TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)</p> | |
| Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita:  INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 04 |



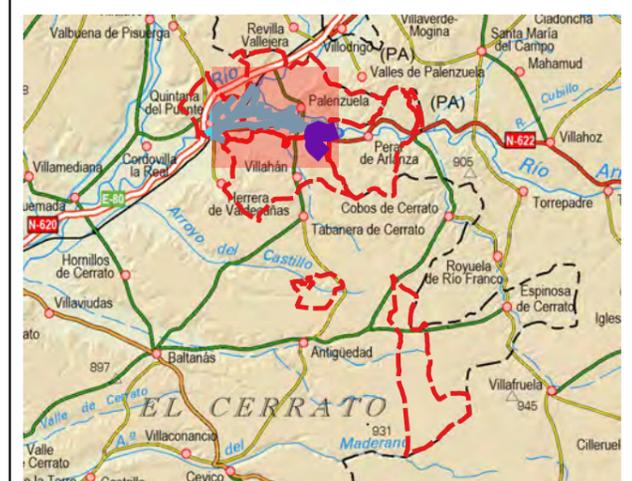
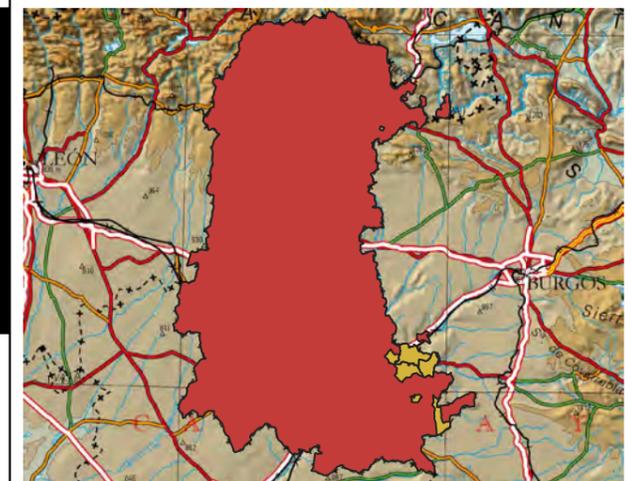
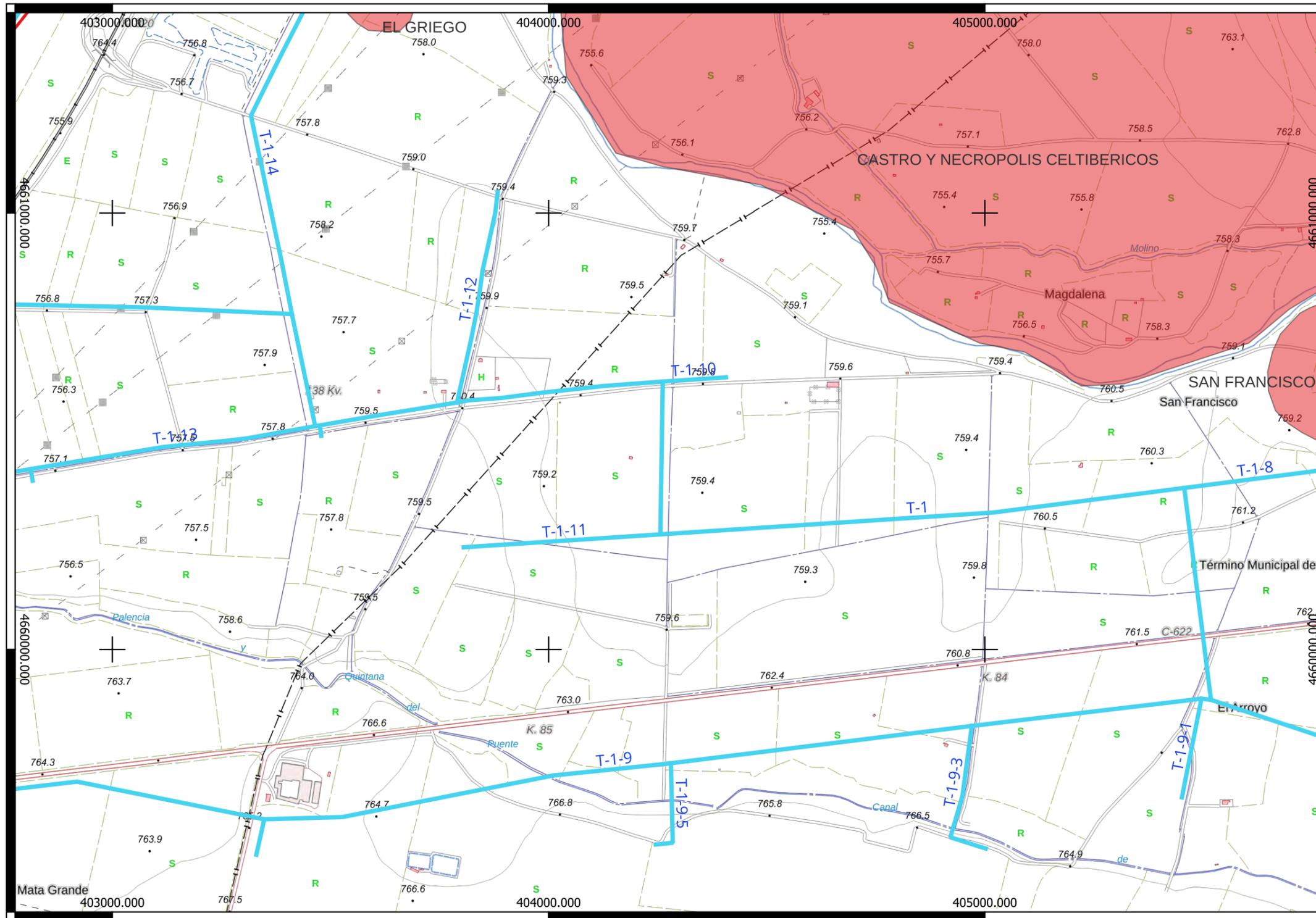
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|--|---|-----------|
|  | <p>TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)</p> | |
| Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita:  INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 05 |



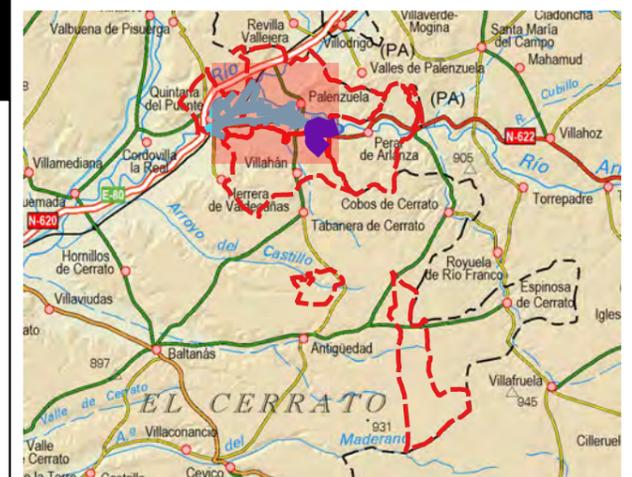
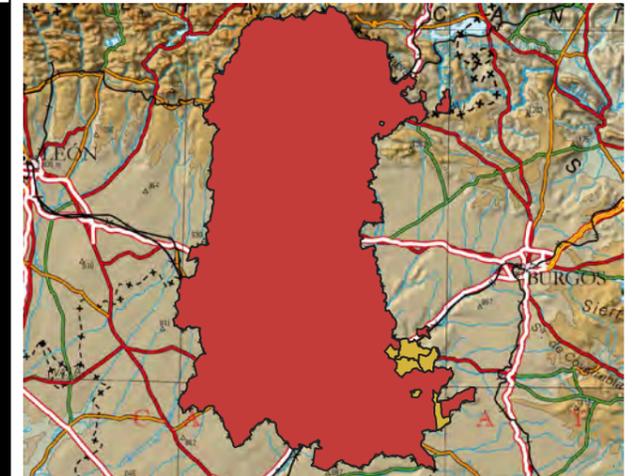
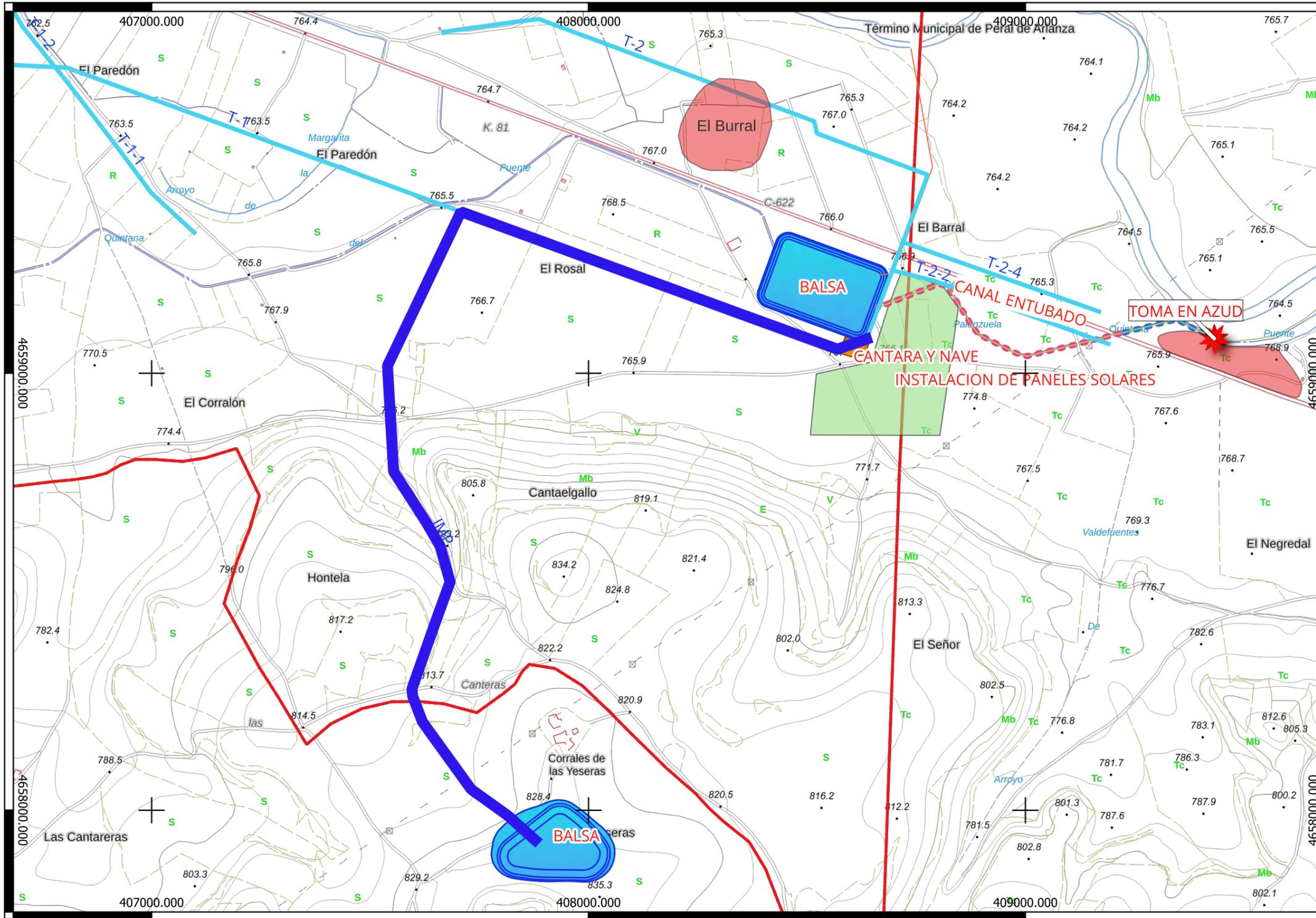
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|--|--|-----------|
|  | <p>TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTAS DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENZIA)</p> | |
| Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita:  INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 06 |



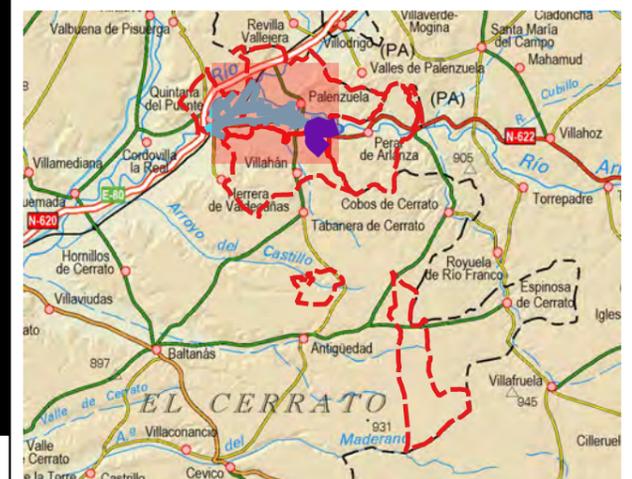
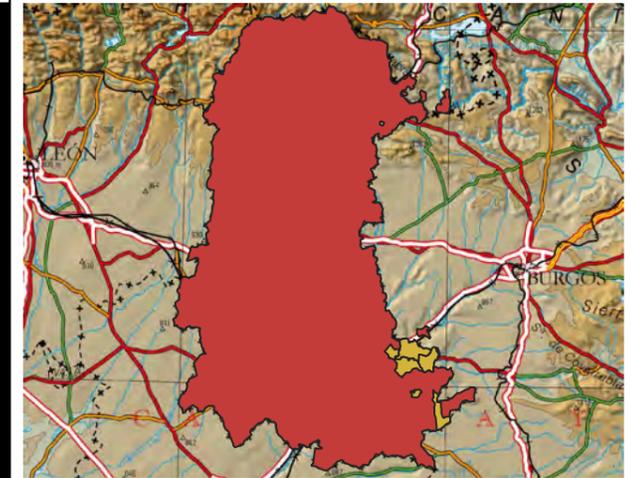
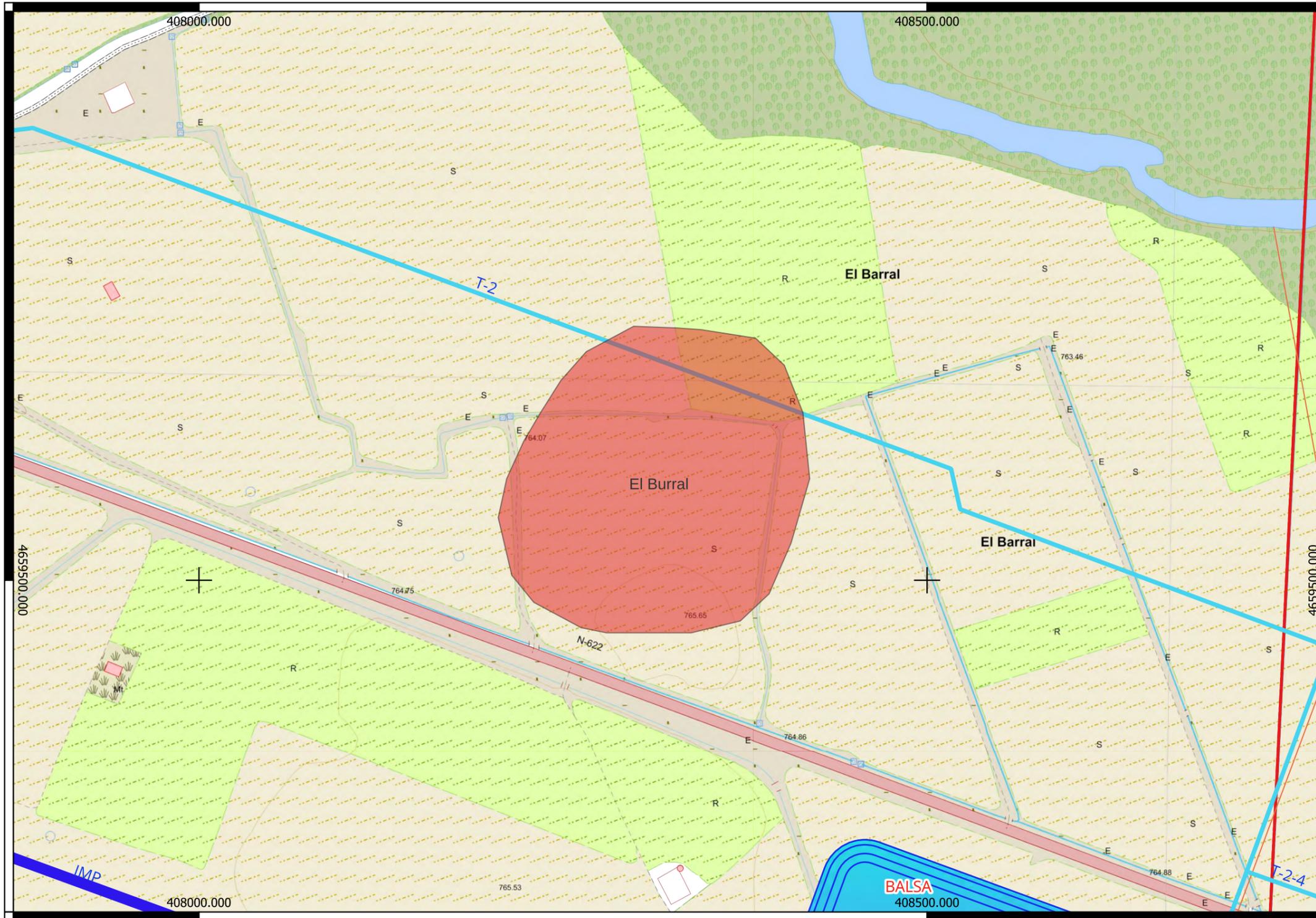
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|------------------------|--|--------------|
| | TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DEL PUENTE Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA) | |
| | Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: 07 |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROARIO | |



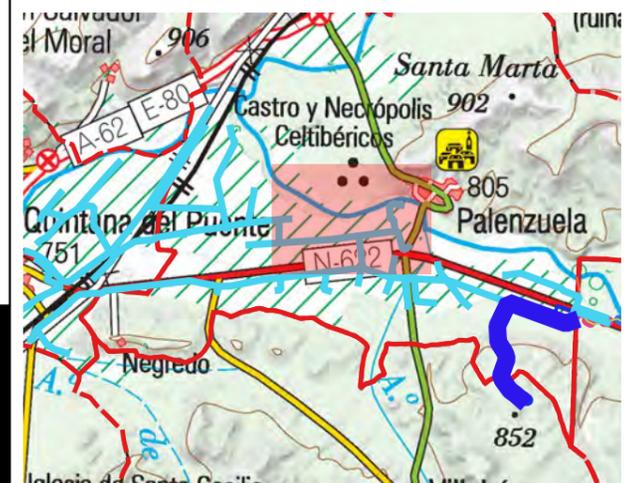
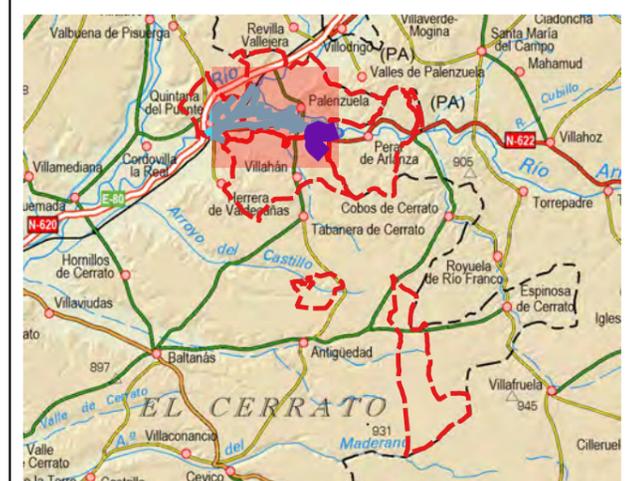
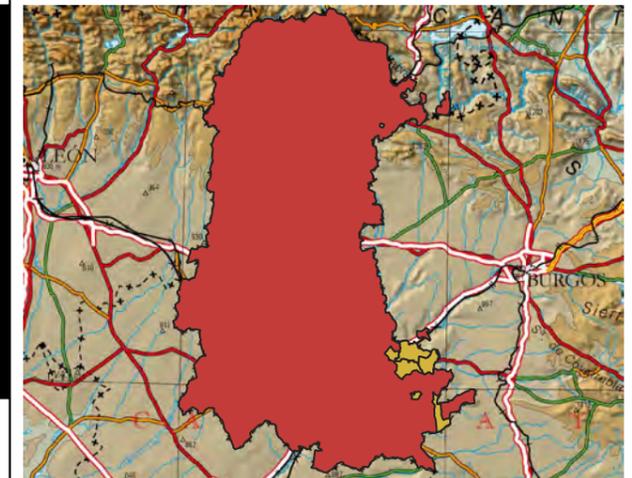
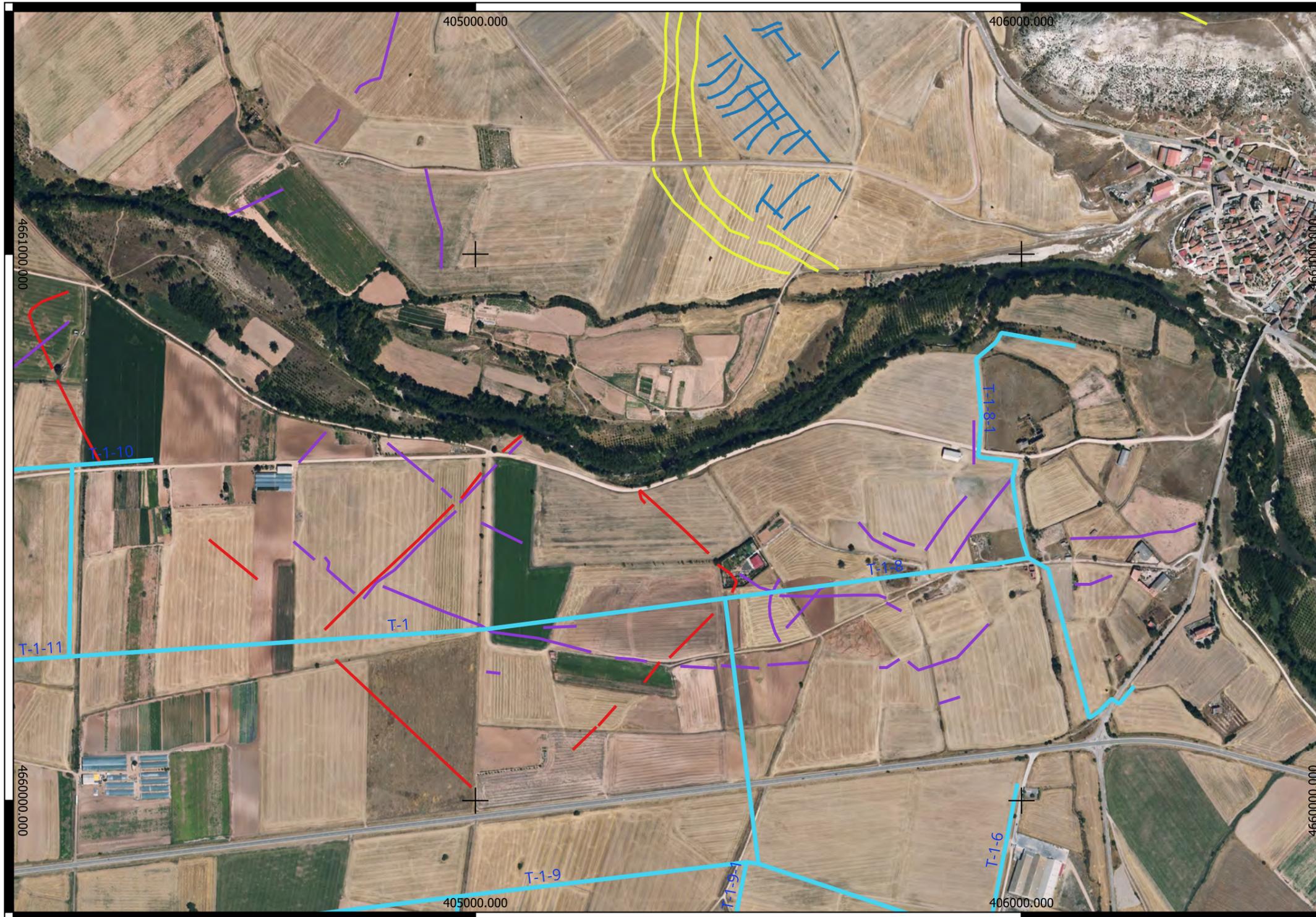
- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|--|---|-----------|
|  | <p>TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)</p> | |
| Descripción: Detalle de los elementos del regadío, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León, con los elementos patrimoniales cercanos | | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:10.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita:  INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 08 |



- Yacimientos
- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | <p>TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA)</p> | |
| <p>Descripción: Planta de detalle del nuevo elemento patrimonial localizado en el transcurso de los presentes trabajos, sobre Mapa Topográfico Unificado de Castilla y León</p> | | |
| <p>Fecha: Octubre de 2023</p> | <p>Escala: 1:3.000</p> | <p>Nº plano: 09</p> |
| <p>Autor: STRATO, S. L.</p> | <p>Solicita:  INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO</p> | |



- Red de riego
- Impulsión
- Tuberías
- Pallantia
- Restos 2021
- Restos 2022
- Defensas
- Oppidum

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| | TRABAJOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA ANEXOS A LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTANA DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA) | |
| | Descripción: Relación con los elementos localizados por fotografía aérea en diversas campañas de investigación del Proyecto Pallantia | |
| Fecha: Octubre de 2023 | Escala: 1:8.000 | Nº plano: |
| Autor: STRATO, S. L. | Solicita: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO | 10 |

12.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA



Anuncio de adjudicación

Número de Expediente **B2023/008814**

Publicado en la Plataforma de Contratación del Sector Público el 05-06-2023 a las 12:09 horas.



Contrato Sujeto a regulación armonizada No

→ Directiva de aplicación N/A

Entidad Adjudicadora

→ **Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León**

→ Tipo de Administración Comunidad Autónoma

→ Actividad Principal 15 - Agricultura, Pesca y Alimentación

→ Tipo de Entidad Adjudicadora Órgano de Contratación

→ Sitio Web <http://www.itacyl.es>

→ Perfil del Contratante

<https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink:perfilContratante&idBp=AZ%2BADGs2IHQ%3D>

Dirección Postal

→ Carretera de Burgos-Portugal, Km 119, finca

Zamadueñas

→ (47071) Valladolid España

→ ES418

Contacto

→ Teléfono 983412034

→ Fax 983412040

→ Correo Electrónico contratacion@itacyl.es

Objeto del Contrato: Estudio arqueológico motivado por la Concentración Parcelaria y la Modernización del Regadío en Palenzuela y Quintana del Puente.

→ Valor estimado del contrato 4.070 EUR.

→ Presupuesto base de licitación

→ Importe 4.924,7 EUR.

→ Importe (sin impuestos) 4.070 EUR.

→ Clasificación CPV

→ 71000000 - Servicios de arquitectura, construcción, ingeniería e inspección.

→ 71351000 - Servicios de prospección geológica, geofísica y otros tipos de prospección científica.

→ 71351914 - Servicios arqueológicos.

→ Plazo de Ejecución

→ 3 Mes(es)

→ Lugar de ejecución

→ Código de Subentidad Territorial ES41

Dirección Postal

→ España

Condiciones de Licitación

→ Programas de Financiación No hay financiación con fondos de la UE

Acta de Resolución

→ [Documento de Acta de Resolución](#)

Adjudicado

Adjudicatario

→ **STRATO Gabinete de Estudios sobre Patrimonio Histórico y Arqueológico, S.L.**

→ NIF B47371521

→ El adjudicatario es una PYME : Sí

Importes de Adjudicación

→ Importe total ofertado (sin impuestos) 3.650 EUR.

→ Importe total ofertado (con impuestos) 4.416,5 EUR.

Motivación

→ Fecha del Acuerdo 01/06/2023

Información Sobre las Ofertas

→ Ofertas recibidas 2

→ Número de ofertas recibidas de PYMEs 2

Proceso de Licitación

→ Procedimiento Contrato Menor

→ Tramitación Ordinaria

→ Tramitación del Gasto Ordinaria

→ Sistema de Contratación No aplica

→ Presentación de la oferta Electrónica

Detalle de la Licitación:

→ https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink:detalle_licitacion&idEvl=Z58ApqW6TXKdkQs_A7ROvsg%3D%3D

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE GASTO

CONSEJERÍA/ORGANISMO CONTRATANTE: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

CÓDIGO EXPEDIENTE: B2023/008814

TIPO CONTRATO: Servicios

OBJETO DEL CONTRATO:

Estudio arqueológico motivado por la Concentración Parcelaria y la Modernización del Regadío en Palenzuela y Quintana del Puente.

TÍTULO EXPEDIENTE: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA CP Y MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE

PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN: Contrato menor

UNIDAD PROMOTORA: Subdirección de Administración y Presupuestos

JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD: En cumplimiento de los principios de necesidad, idoneidad y eficiencia establecidos en el artículo 28 de la LCSP la naturaleza y extensión de las necesidades que pretenden cubrirse mediante la celebración del presente contrato, se encuadran dentro del ámbito de las funciones y competencias atribuidas a este Centro Directivo determinándose con precisión la idoneidad del objeto y contenido del contrato en la documentación del expediente

DATOS DE ADJUDICACIÓN

NOMBRE ADJUDICATARIO: STRATO Gabinete de Estudios sobre Patrimonio Histórico y Arqueológico,

NIF ADJUDICATARIO: B47371521

IMPORTE MÁXIMO ESTIMADO EN LA PETICIÓN (IVA INCLUIDO): 4.924,70 €

IMPORTE DE LA OFERTA SELECCIONADA: 4.416,50 €

NÚMERO DE PETICIONES CURSADAS: 3

NÚMERO DE OFERTAS PRESENTADAS: 2

PLAZO DE EJECUCIÓN: 3 meses

DETALLE PRESUPUESTARIO

| Anualidad | Aplicación presupuestaria | Centro Gestor | Presupuesto sin IVA | IVA | Presupuesto total |
|-----------|---------------------------|---------------|---------------------|----------|-------------------|
| 2023 | G/414A01/64001/4 | 0321 | 3.650,00 € | 766,50 € | 4.416,50 € |



En virtud de lo dispuesto en los artículos 118.1 y 131.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y conforme al Acuerdo 147/2015, de 23 de diciembre, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban directrices vinculantes para los órganos de contratación de la Administración General e Institucional de la Comunidad de Castilla y León en materia de contratación administrativa, visto que la propuesta selecciona la oferta de menor importe, **se aprueba el gasto del expediente** cuyos datos figuran en el encabezamiento.



SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS

Datos del solicitante

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|-------------|----------------------|
| DNI / NIF / NIE Q4700613E | Denominación / Nombre y apellidos ITACYL (INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN) | | | | |
| Tipo de vía Carretera | Nombre de la vía de Burgos. Finca Zamadueñas | Núm. 119 | Escalera | Piso | Letra |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad VALLADOLID | | | C.P. 47071 |
| Teléfono fijo 983412034 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico garturmi@itacyl.es | | |

Datos del representante

| | | | | | |
|---|---|---|--|------------------|----------------------|
| DNI / NIE 09292908B | Primer apellido MISIEGO | Segundo apellido TEJEDA | Nombre JESUS CARLOS | | |
| En calidad de Representante de STRATO, S.L. | | | | | |
| Tipo de vía Calle | Nombre de la vía Encinar | Núm. 29 | Escalera | Piso 1 | Letra I |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad CISTERNIGA | | | C.P. 47193 |
| Teléfono fijo 983401409 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico strato@stratoarqueologia.es | | |

Notificaciones

A) Si el solicitante es una persona jurídica, las notificaciones se practicarán exclusivamente por medios electrónicos e irán destinadas a (1):
 DNI / NIE: 09292908B
 Nombre: JESUS CARLOS Apellido 1: MISIEGO Apellido 2: TEJEDA
 Correo electrónico (2): strato@stratoarqueologia.es

B) Si el solicitante es una persona física, deberá optar por uno de estos medios de notificación:

Papel a la siguiente dirección:

Domicilio del solicitante

Domicilio del representante

Buzón electrónico al siguiente destinatario (1):
 DNI / NIE:
 Nombre: Apellido 1: Apellido 2:
 Correo electrónico (2):

(1) La persona indicada debe disponer de un buzón electrónico en la sede electrónica de la Junta de Castilla y León. En caso de no disponer de dicho buzón deberá crearlo en el siguiente enlace: <https://www.ae.jcyl.es/nofb>. Y una vez creado, desde el propio buzón, debe suscribirse al procedimiento denominado "AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS".
 El solicitante deberá contar con el consentimiento del destinatario de las notificaciones, en su caso.

(2) El correo electrónico es solo para recibir avisos asociados al buzón electrónico, pero ese correo no es el buzón electrónico, es decir, en ese correo no se van a recibir las notificaciones electrónicas. El buzón electrónico no es un correo electrónico, es una aplicación web donde las personas físicas tienen que crearse su propio espacio (buzón) para la recepción de notificaciones electrónicas enviadas por la Junta de Castilla y León, para lo cual deben disponer de un certificado electrónico como por ejemplo el DNI electrónico o cualquier otro. Y será en esta aplicación de buzón electrónico donde se recibirán las notificaciones electrónicas, necesitando un certificado electrónico para acceder a ella.

Si la persona indicada como destinataria **no dispusiera de buzón electrónico**, SI [X] / NO [] se autoriza a la Consejería de Cultura y Turismo a la creación del buzón electrónico de la persona señalada y, una vez creado, a la suscripción al procedimiento referido, contando a tal efecto con el consentimiento del destinatario, que deberá disponer de DNI electrónico o certificado electrónico..

SOLICITUD

El solicitante SOLICITA la autorización para la realización de una actividad arqueológica.

Código IAPA: n.º 1657



Datos de la actividad arqueológica

| | |
|---|---------------------|
| Título del proyecto Trabajos de prospección arqueológica intensiva anexos a la concentración parcelaria y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia). Dirección técnica: D. Gregorio J. Marcos Contreras y D. Miguel Ángel Martín Carbajo, arqueólogos de STRATO | |
| Breve descripción de la actividad arqueológica Prospección arqueológica en Palenzuela y Quintana del Puente | |
| Tipo de actividad <input type="checkbox"/> Derivadas de un proyecto de investigación <input type="checkbox"/> Urgencia <input checked="" type="checkbox"/> Preventiva Rellenar solamente en el caso de que el tipo de actividad sea Preventiva. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Derivadas de Evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planteamiento urbanístico. | |
| <input type="checkbox"/> En aplicación de instrumentos de planeamiento urbanístico existentes a la entrada en vigor de la Ley 12/2002. | |
| <input type="checkbox"/> Vinculadas a obras de consolidación, restauración o de musealización y puesta en valor que se realicen en Bienes de Interés Cultural, en bienes incluidos en el Inventario de Bienes del Patrimonio Cultural de Castilla y León o en lugares inscritos en el Registro de Lugares Arqueológicos. | |
| <input type="checkbox"/> Promovidas o Dirigidas por la Consejería de Cultura y Turismo. | |
| <input type="checkbox"/> Otras diferentes de las anteriores. | |
| <input type="checkbox"/> Otras diferentes de las anteriores. | |
| Localización (indicar solo si son 5 municipios o menos) | |
| Provincia | Municipio |
| Palencia | Palenzuela |
| Palencia | Quintana del Puente |
| | |
| | |
| | |

DECLARACIÓN

| |
|--|
| DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD <input checked="" type="checkbox"/> Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante. (Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante) <input checked="" type="checkbox"/> Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad. |
|--|

Código IAPA: n.º. 1657



Documentación que se adjunta (Marque con una X lo que corresponda)

Proyecto de la actividad arqueológica *

Documento electrónico: 00LW7L28906T9

Otros documentos

* Documento obligatorio.

En a 08 de Junio de 2023.

Fdo.: JESUS CARLOS MISIEGO TEJEDA.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirigirse al teléfono de información administrativa 012.

TITULAR DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE PALENCIA
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN EN PALENCIA

Código IAPA: n.º. 1657





Junta de Castilla y León

DELEGACIÓN TERRITORIAL

Servicio Territorial de Cultura

N/Ref: ERC/cad

Nº EXPTE.: 79/2023 (OT-160/2023-99)

La **Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Palencia**, en sesión celebrada el día **28 de septiembre de 2023**, en relación con PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA intensiva anexos a la concentración parcelaria y modernización de regadío de la comunidad de regantes de **Palenzuela y Quintana del Puente** (Palencia), promovido por **ITACYL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León)**, en **VARIAS LOCALIDADES**, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14.1 del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio cultural de Castilla y León, ha adoptado el siguiente acuerdo por mayoría de los votos de los presentes sin ningún voto en contra:

AUTORIZAR la solicitud en la forma presentada.

Esta autorización administrativa tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre del año 2023, siendo necesario solicitar una prórroga antes de su finalización si la actividad arqueológica requiere continuidad. A la finalización de este permiso deberá presentar un informe con los resultados de la intervención arqueológica. De no ser posible su presentación en este plazo, se deberá solicitar prórroga para la entrega del mismo.

La intervención arqueológica se realizará bajo la responsabilidad técnica y científica de D. Jesús Carlos Misiego Tejada.

Los trabajos se realizarán bajo la supervisión del Arqueólogo del Servicio Territorial de Cultura de Palencia.

En el caso de que se produzca algún hallazgo arqueológico durante el transcurso de los trabajos, deberá ser entregado en el Museo de Palencia.

El director técnico de la intervención se compromete a cumplir con lo establecido en el Título IV del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

En todo caso, la autorización se entenderá concedida dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de derechos a terceros.

La obtención de cualesquiera otras autorizaciones que se precisen respecto a los trabajos objeto de la presente autorización, será responsabilidad de los titulares de ésta.

Contra este acuerdo cabe interponer recurso de alzada ante el Director General de Patrimonio cultural en el plazo de un mes, a partir del día siguiente a la fecha de notificación.

El presente acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, lo que se advierte, de conformidad con lo establecido en el artículo 26.1 del Decreto 37/2007.

Vº Bº
El Presidente


Fdo.: Jose Antonio Rubio Mielgo



Palencia, a 28 de septiembre de 2023
El Secretario


Fdo.: Enrique Rebollar de la Cruz



SOLICITUD DE INCORPORACIÓN DE DATOS O DOCUMENTOS A UN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO YA INICIADO

Datos del solicitante

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|-------------|----------------------|
| DNI / NIF / NIE Q4700613E | Denominación / Nombre y apellidos ITACYL (INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN) | | | | |
| Tipo de vía Carretera | Nombre de la vía de Burgos. Finca Zamadueñas | Núm. 119 | Escalera | Piso | Letra |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad VALLADOLID | | | C.P. 47071 |
| Teléfono fijo 983412034 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico garturmi@itacyl.es | | |

Datos del representante

| | | | | | |
|---|---|---|--|------------------|----------------------|
| DNI / NIE 09292908B | Primer apellido MISIEGO | Segundo apellido TEJEDA | Nombre JESUS CARLOS | | |
| En calidad de Representante de STRATO, S.L. | | | | | |
| Tipo de vía Calle | Nombre de la vía Encinar | Núm. 29 | Escalera | Piso 1 | Letra I |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad CISTERNIGA | | | C.P. 47193 |
| Teléfono fijo 983401409 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico strato@stratoarqueologia.es | | |

Notificaciones

A) Si el solicitante es una persona jurídica, las notificaciones se practicarán exclusivamente por medios electrónicos e irán destinadas a (1):
 DNI / NIE: 09292908B
 Nombre: JESUS CARLOS Apellido 1: MISIEGO Apellido 2: TEJEDA
 Correo electrónico (2): strato@stratoarqueologia.es

B) Si el solicitante es una persona física, deberá optar por uno de estos medios de notificación:

Papel a la siguiente dirección:

Domicilio del solicitante
 Domicilio del representante

Buzón electrónico al siguiente destinatario (1):
 DNI / NIE:
 Nombre: Apellido 1: Apellido 2:
 Correo electrónico (2):

(1) La persona indicada debe disponer de un buzón electrónico en la sede electrónica de la Junta de Castilla y León. En caso de no disponer de dicho buzón deberá crearlo en el siguiente enlace: <https://www.ae.jcyl.es/nofb>. Y una vez creado, desde el propio buzón, debe suscribirse al procedimiento denominado "AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS".

El solicitante deberá contar con el consentimiento del destinatario de las notificaciones, en su caso.

(2) El correo electrónico es solo para recibir avisos asociados al buzón electrónico, pero ese correo no es el buzón electrónico, es decir, en ese correo no se van a recibir las notificaciones electrónicas. El buzón electrónico no es un correo electrónico, es una aplicación web donde las personas físicas tienen que crearse su propio espacio (buzón) para la recepción de notificaciones electrónicas enviadas por la Junta de Castilla y León, para lo cual deben disponer de un certificado electrónico como por ejemplo el DNI electrónico o cualquier otro. Y será en esta aplicación de buzón electrónico donde se recibirán las notificaciones electrónicas, necesitando un certificado electrónico para acceder a ella.

Si la persona indicada como destinataria **no dispusiera de buzón electrónico**, SI [X] / NO [] se autoriza a la Consejería de Cultura y Turismo a la creación del buzón electrónico de la persona señalada y, una vez creado, a la suscripción al procedimiento referido, contando a tal efecto con el consentimiento del destinatario, que deberá disponer de DNI electrónico o certificado electrónico..

Código IAPA: n.º. 1657



SOLICITUD

El solicitante, en relación con los datos consignados, EXPONE Y SOLICITA:
Que con fecha 5 de octubre de 2023 comenzarán los trabajos de prospección arqueológica intensiva anexos a la concentración parcelaria y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).

Datos del procedimiento

| |
|--|
| Número de registro asignado a la solicitud del procedimiento iniciado 20239001311820 |
| Denominación del procedimiento iniciado AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS |
| Código que identifique el expediente al que hacen referencia los datos, informaciones o documentos aportados (en caso de conocerse) |

DECLARACIÓN

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD

Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante.
(Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante)

Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad.

Documentación que se adjunta

Otros documentos

Código IAPA: n.º 1657

En a 04 de Octubre de 2023.

Fdo.: JESUS CARLOS MISIEGO TEJEDA.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirigirse al teléfono de información administrativa 012.

TITULAR DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE PALENCIA
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN EN PALENCIA



SOLICITUD DE INCORPORACIÓN DE DATOS O DOCUMENTOS A UN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO YA INICIADO

Datos del solicitante

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|-------------|----------------------|
| DNI / NIF / NIE Q4700613E | Denominación / Nombre y apellidos ITACYL (INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN) | | | | |
| Tipo de vía Carretera | Nombre de la vía de Burgos. Finca Zamadueñas | Núm. 119 | Escalera | Piso | Letra |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad VALLADOLID | | | C.P. 47071 |
| Teléfono fijo 983412034 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico garturmi@itacyl.es | | |

Datos del representante

| | | | | | |
|---|---|---|--|------------------|----------------------|
| DNI / NIE 09292908B | Primer apellido MISIEGO | Segundo apellido TEJEDA | Nombre JESUS CARLOS | | |
| En calidad de Representante de STRATO, S.L. | | | | | |
| Tipo de vía Calle | Nombre de la vía Encinar | Núm. 29 | Escalera | Piso 1 | Letra I |
| País España | Provincia / Región Valladolid | Localidad / Ciudad CISTERNIGA | | | C.P. 47193 |
| Teléfono fijo 983401409 | Teléfono móvil | Fax | Correo electrónico strato@stratoarqueologia.es | | |

Notificaciones

A) Si el solicitante es una persona jurídica, las notificaciones se practicarán exclusivamente por medios electrónicos e irán destinadas a (1):
 DNI / NIE: 09292908B
 Nombre: JESUS CARLOS Apellido 1: MISIEGO Apellido 2: TEJEDA
 Correo electrónico (2): strato@stratoarqueologia.es

B) Si el solicitante es una persona física, deberá optar por uno de estos medios de notificación:

Papel a la siguiente dirección:

Domicilio del solicitante
 Domicilio del representante

Buzón electrónico al siguiente destinatario (1):
 DNI / NIE:
 Nombre: Apellido 1: Apellido 2:
 Correo electrónico (2):

(1) La persona indicada debe disponer de un buzón electrónico en la sede electrónica de la Junta de Castilla y León. En caso de no disponer de dicho buzón deberá crearlo en el siguiente enlace: <https://www.ae.jcyl.es/nofb>. Y una vez creado, desde el propio buzón, debe suscribirse al procedimiento denominado "AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS".

El solicitante deberá contar con el consentimiento del destinatario de las notificaciones, en su caso.

(2) El correo electrónico es solo para recibir avisos asociados al buzón electrónico, pero ese correo no es el buzón electrónico, es decir, en ese correo no se van a recibir las notificaciones electrónicas. El buzón electrónico no es un correo electrónico, es una aplicación web donde las personas físicas tienen que crearse su propio espacio (buzón) para la recepción de notificaciones electrónicas enviadas por la Junta de Castilla y León, para lo cual deben disponer de un certificado electrónico como por ejemplo el DNI electrónico o cualquier otro. Y será en esta aplicación de buzón electrónico donde se recibirán las notificaciones electrónicas, necesitando un certificado electrónico para acceder a ella.

Si la persona indicada como destinataria **no dispusiera de buzón electrónico**, SI [X] / NO [] se autoriza a la Consejería de Cultura y Turismo a la creación del buzón electrónico de la persona señalada y, una vez creado, a la suscripción al procedimiento referido, contando a tal efecto con el consentimiento del destinatario, que deberá disponer de DNI electrónico o certificado electrónico..

Código IAPA: n.º. 1657



SOLICITUD

El solicitante, en relación con los datos consignados, EXPONE Y SOLICITA:
Que con fecha 10 de octubre de 2023 se darán por finalizados los trabajos de prospección arqueológica intensiva anexas a la concentración parcelaria y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).

Datos del procedimiento

| |
|--|
| Número de registro asignado a la solicitud del procedimiento iniciado 20239001311820 |
| Denominación del procedimiento iniciado AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ARQUEOLÓGICAS |
| Código que identifique el expediente al que hacen referencia los datos, informaciones o documentos aportados (en caso de conocerse) OT-160/2023-99PA |

DECLARACIÓN

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD

Que tengo plena capacidad de obrar y actúo en representación del solicitante.
(Cumplimentar únicamente en el supuesto de que el solicitante actúe por medio de representante)

Que los datos que contiene esta solicitud se ajustan a la realidad.

Documentación que se adjunta

Otros documentos

Código IAPA: n.º 1657

En a 09 de Octubre de 2023.

Fdo.: JESUS CARLOS MISIEGO TEJEDA.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal se informa que los datos de carácter personal contenidos en el impreso serán incluidos en un fichero para su tratamiento por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo, como titular responsable del mismo, con la finalidad de gestionar el Patrimonio Cultural de Castilla y León. Asimismo, se informa que puede ejercer los derechos de acceso, oposición, rectificación y cancelación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural en los modelos aprobados por Orden PAT/175/2003, de 20 de febrero.

Para cualquier consulta relacionada con la materia del procedimiento o para sugerencias de mejora de este impreso, puede dirigirse al teléfono de información administrativa 012.

TITULAR DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA DE PALENCIA
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN EN PALENCIA





Junta de Castilla y León

DELEGACIÓN TERRITORIAL
Servicio Territorial de Cultura,
Turismo y Deporte
COMISIÓN TERRITORIAL DE
PATRIMONIO CULTURAL

JESÚS CARLOS MISIEGO TEJEDA
(STRATO, SL)
NOTIFICACIÓN ELECTRÓNICA
strato@arqueologia.es

Asunto: Requerir documentación expte: **OT-160/2023-99 (Informe Final)**

Con fecha 21-11-2023, tras un envío inicial, se presentó por Vd. Nuevo Informe Final en relación con el referido expediente vinculado al proyecto de *Concentración Parcelaria de la zona regable de los Canales de Palenzuela y Quintana del Puente*. Revisada la documentación presentada se observa la necesidad que se **integren en el referido Informe los estudios recientes desarrollados por los equipos de intervención arqueológica que trabajan en el yacimiento de Palenzuela**, con el fin de que la Comisión Territorial de Patrimonio pueda tomar su decisión respecto al referido Informe.

Por ello, se ruega se aporte la referida documentación a la mayor brevedad posible a fin de recibir de conformidad el Informe Final.

Palencia, 05 de diciembre de 2023
EL SECRETARIO



Fdo.: Enrique Rebollar de la Cruz

COPIA AUTÉNTICA DEL DOCUMENTO Localizador: E1XF1XCX37KBIE1IC08P5B
Nº Registro Salida: 202390000889906 Fecha Registro Salida: 05/12/2023 11:32:33 Fecha Firma: 05/12/2023 11:32:28 Fecha copia: 08/12/2023 10:51:38
Sello: SELLO ELECTRÓNICO DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN S4711001J
Acceda a la página web: <https://www.ae.jcy.l.es/verDocumentos/ver?loun=E1XF1XCX37KBIE1IC08P5B> para visualizar el documento



ANEXO 1.- FICHA YACIMIENTO EL BURRAL

YACIMIENTO: EL BURRAL

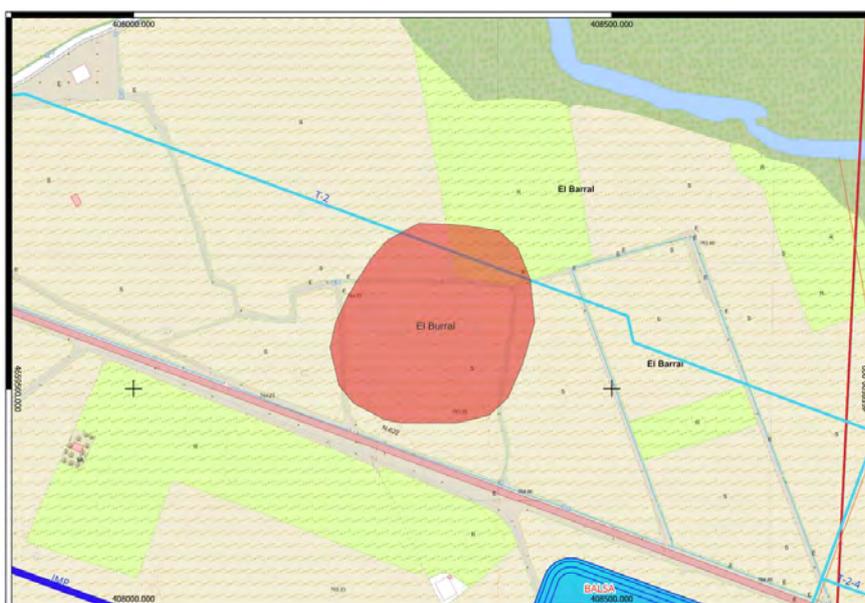
- **Localidad:** Palenzuela.
- **Municipio:** Palenzuela.
- **Parcelas catastrales:** Polígono 505, parcelas 72, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98 y 99. Pago El Barral
- **Coordenadas geográficas (punto central):** $x = -4.10849241$; $y = 42.0828191$
- **Cronología:** Tardorromano (segura)
- **Extensión:** 3,6 has
- **Accesos:** El acceso más sencillo a este enclave es tomar la carretera P-131 que parte de la zona meridional de Palenzuela y lleva a la N-622 (Quintana del Puente-Lerma), recorriendo por ella 815 m, hasta el cruce de ambos viales, punto en que debe cogerse la Nacional en sentido sureste hasta llegar al P.K. 80+500, en el que unos pocos metros al norte del mismo se halla este asentamiento de cronología romana.
- **Descripción:** El yacimiento arqueológico de 'El Barral', ha sido hallado fruto de las labores de prospección arqueológica intensiva anexas al proyecto de concentración parcelaria y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia), fechado en el año 2023, que acomete el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL), organismo dependiente de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. El nombre asignado a este asentamiento ha sido tomado del pago que figura en los planos del Mapa Topográfico Nacional de España (M.T.N) aunque en la planimetría catastral este terreno figura con el topónimo de El Barral.
El enclave se asienta en la margen izquierda del río Arlanza, que circula de este a oeste unos 250 m al norte del mismo, mientras que por el mediodía casi alcanza la carretera N-622, Quintana del Puente-Lerma, en su punto kilométrico 80+500. Por el nacimiento está jalonado por un pequeño bancal, que sobrepasa ligeramente y por el poniente, es una reguera que circula en sentido N-S, quien le sirve de límite. Es, por lo tanto, una zona casi llana en la primera terraza del curso fluvial que topográficamente solo se advierte por un pequeño microrrelieve que apenas destaca sobre la planitud dominante. Es inferido, por el camino 7, de la futura concentración parcelaria, que discurre por el norte del enclave, en sentido SE-NO, y por el vial 33, que lo atraviesa por su lado occidental, en dirección SO-NE, en el caso de la concentración parcelaria, y por la tubería 2, del futuro regadío, que en este caso discurre en paralelo al primero de los viales.
El terreno, como es de suponer, está dedicado al cultivo intensivo de regadío, dada la feracidad de estas tierras regadas por el Arlanza, lo que ha llevado a ser un área ocupada desde momentos pretéritos, en este caso romanos. Durante los trabajos de prospección la mayor parte de estas fincas estaban aradas o sembradas, en este caso de alfalfa, con el fruto aún en un estado incipiente de crecimiento y bastante ralo, que ha coadyuvado a una buena visibilidad de la superficie de las mismas y ha permitido documentar varios fragmentos cerámicos, fundamentalmente de Terra Sigillata tardía o bien pertenecientes a piezas de cerámica común romana y de cocina, que han servido para la definición cronológica del lugar.
- **Nº Expediente Museo de Palencia:** 2023/48
- **Materiales arqueológicos:** El material localizado durante los trabajos de prospección arqueológica en el yacimiento inédito de "El Barral", es escaso en cuanto a número, procede todo él de superficie, pero muy significativo cronológicamente, pues en su totalidad es de momentos romanos, bien Altoimperial bien Bajoimperial, lo que permite deducir que el enclave tiene una perduración temporal bastante larga, al menos entre los siglos III y V de nuestra era. De esta forma se han recogido e inventariado 9 fragmentos cerámicos, de los que destacan producciones de Terra Sigillata, entre ellas un galbo decorado con un friso de círculos concéntricos sogueados

(2023/48/1), posiblemente perteneciente a una forma Hisp. 37 y de clara adscripción Altoimperial, si bien el motivo se cuenta entre los componentes de las fases más avanzadas en la evolución estilística de la decoración. Al mismo se suman otras cinco piezas de TSHT, entre ellas un galbo decorado con un gran círculo de ángulos entre líneas lisas (2023/48/2) y un galbo de una pieza de imitación de sigillata. En la mayoría de estos casos tipológicamente tardíos los barnices muestran un color y consistencia bastante buenos, lo que permite inclinarse hacia los primeros momentos de la producción. Sin embargo, la presencia del ejemplar de imitación ya comentado, así como galbo de cerámica gris, también de cronología tardorromana, y que es imitación de las producciones del Alto Imperio y la pieza de CCR engobada en amarillo, llevan a una interpretación de la ocupación más avanzada en el tiempo, hasta el siglo V o incluso más adelante.



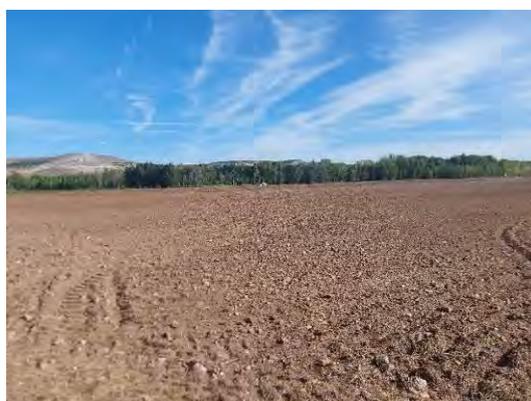
Materiales de cronología romana, hallados en el yacimiento inédito de "El Burreal", en Palenzuela

Documentación gráfica:



Plano del yacimiento de El Burreal, afectado por la Tubería 2 (T-2) de la futura red de riego

Documentación fotográfica:



Vistas del yacimiento de época romana de El Bural, desde distintos puntos



Junta de Castilla y León

DELEGACIÓN TERRITORIAL

Servicio Territorial de Cultura, Turismo y Deporte

N/Ref: ERC/cad

ITACYL

(Instituto Tecnológico Agrario
de Castilla y León)

Notificación electrónica

gartumi@itacyl.es

Rfa.: Arqueología – Sección de Patrimonio Cultural.

Asunto: Rdo. Informe del Delegado Territorial de la Junta de Castilla y León en Palencia

Adjunto se remite informe del Delegado Territorial de la Junta de Castilla y León en Palencia en relación con la incidencia sobre el patrimonio cultural del Proyecto de "Modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente" (Palencia) Promotor ITACYL.

Palencia, 30 de enero de 2024.

EL JEFE DEL SERVICIO TERRITORIAL DE CULTURA,
TURISMO Y DEPORTE DE PALENCIA
Resolución D.T./de 18 de enero de 2024
EL SECRETARIO TÉCNICO



Fdo.: Oscar Javier Pérez Grajal



**Junta de
Castilla y León**

Delegación Territorial de Palencia

INFORME EN RELACIÓN CON LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DEL PROYECTO DE “MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE”. PROMOTOR: ITACYL.

En relación con el expediente citado, se informa lo siguiente:

En los terrenos objeto del proyecto se ha realizado previamente una prospección arqueológica sistemática de cobertura total, cuyos resultados han sido remitidos a la Comisión T. de Patrimonio Cultural. Una vez evaluada la gran incidencia de las obras a realizar sobre el patrimonio arqueológico se establecen las siguientes medidas correctoras:

- No se realizarán instalaciones de infraestructuras relacionadas con la obra dentro del ámbito “Castro y necrópolis celtibéricas de Palenzuela”, declarado BIC con categoría de Zona Arqueológica.
- En el caso de la incidencia sobre los elementos recientemente catalogados, situados al sur del río Arlanza, y que forman parte del asedio romano al oppidum de Pallantia, entre ellos un sistema defensivo de fosos y dos campamentos militares, se procurará modificar, en la mayor medida posible, el trazado de las infraestructuras previstas, con objeto de evitar una mayor afectación. No obstante, para determinar correctamente la incidencia sobre este enclave, deberá realizarse con carácter previo un estudio con georrádar, complementado por una amplia intervención con sondeos arqueológicos cuyos resultados deberán ser presentados ante la Comisión T. de Patrimonio Cultural de Palencia, que dictaminará las consiguientes medidas de protección.
- En el caso de los yacimientos de El Burreal y San Francisco, se evaluará como primera alternativa la modificación del trazado de las obras; en caso de no ser posible, se realizarán igualmente sondeos previos para determinar la incidencia sobre estos lugares.
- En el caso de las obras que no afectan en principio a yacimientos identificados, se ejecutarán con un control arqueológico intensivo, dada la densidad de los hallazgos en esta zona.

Se advierte igualmente que, en caso de producirse un hallazgo casual, deberá actuarse de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 60 de la Ley 12/2002 de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Palencia, 25 de enero de 2024

EL DELEGADO TERRITORIAL



Fdo.: José A. Rubio Mielgo

Anejo N° 3: Concesión del aprovechamiento
de aguas superficiales



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL DUERO
COMISARÍA DE AGUAS

C H L E R O Valladolid
REGISTRO GENERAL
13 OCT 2005
SALIDA N.º 31096

O F I C I O

S/REF.

N/REF. 495/2004-BU (ALBERCA-NIP)

FECHA 11 de octubre de 2005

ASUNTO Revisión de aprovechamientos
por Disposición Transitoria Sexta.

C.R. DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE
C/ Estrecha N° 4
34257 Palenzuela
Palencia

ASUNTO: CITACIÓN DE RECONOCIMIENTO SOBRE EL TERRENO

La Confederación Hidrográfica del Duero, de acuerdo con lo dispuesto en la Disposición Transitoria Sexta del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por R.D. 1/2001 de 20 de Julio, está procediendo a revisar las características de los aprovechamientos inscritos en el Registro de Aguas Públicas, con el fin de realizar asiento actualizado en el Libro de Registro de Aguas.

Con este motivo, se requiere a la C.R. DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE, o su representante para que se persone el día 26 de Octubre a las 9:30 h. en la Plaza Mayor de Peral de Arlanza para proceder a la visita de reconocimiento sobre el terreno.

Aprovechamiento a revisar:

| Nº DE INSCRIPCIÓN | TÍTULO DEL DERECHO |
|-------------------|---|
| 11447 | Concesión por Orden Ministerial (17/05/1952), Resolución de constitución de la comunidad de regantes (02/08/1952) |

| TITULAR DEL APROVECHAMIENTO | DNI/CIF |
|--|---------|
| C.R. DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE | |

| CAUCE | FINCA | PEDANÍA | TÉRMINO | PROVINCIA |
|-------------|-------|---------|------------------|-----------|
| RIO ARLANZA | | | Peral de Arlanza | Burgos |

| CLASE DE APROVECHAMIENTO | CAUDAL CONGEDIDO (l/s) | SUPERFICIE DE RIEGO (ha) |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| RIEGO | 1200 | 1200 |

LA JEFE DE ÁREA DE RÉGIMEN DE USUARIOS,

Fdo.: M^a Concepción Valcárcel Liberal.

Para cualquier aclaración o información adicional dirijanse haciendo referencia al nº de expediente citado, al siguiente nº de teléfono: 983 21 97 32, en horario de 9:00 a 14:00 horas de lunes a viernes.



1.954

M.J.M.

2.7 de julio 5 de 7

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL
DE
OBRAS HIDRÁULICAS

SECCIÓN DE CONCESIONES Y
ASUNTOS GENERALES
Negociado de Concesiones

Salida Nº *1505*

Cite en las referencias

1.334-A-216

REGISTRO DE ENTRADA
DIRECCIÓN
2 JUN 54
Nº DE 1-1648
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN ADJUNTA
3 - JUN 1954
REGISTRO DE ENTRADA
Número

INFORMACIÓN NUCLEAR DEL ESTADO
DIRECCIÓN

Para el Sr. Ingeniero Director de las obras que procedan

Visto el expediente promovido por D. Jesús Maldonado Arellano, como Gerente del Sindicato de Cultivadores de Remolacha de Castilla la Vieja, en solicitud de concesión de un aprovechamiento de aguas derivadas del rio Arlanza, en término municipal de Peral de Arlanza (Burgos), con destino a riegos en finca de su propiedad.

Declarada el día 10 de junio de 1954
El Ingeniero Director
RA

RESULTANDO que abierto el periodo de competencia proyectos en el Boletín Oficial del Estado de 12 de marzo de 1.947, sólo se presentó el del peticionario, suscrito por el Ingeniero de Caminos D. Juan Bautista Varela Fernández, acompañando el resguardo acreditativo del depósito del 1% del presupuesto de las obras en terrenos de dominio público y una certificación del Secretario del Sindicato, relativa al nombramiento del Sr. Maldonado Arellano, que se encuentra facultado para la representación del Sindicato.

3268

RESULTANDO que sometida la petición a información pública fueron presentadas dos reclamaciones por D. José María Hortelano Varona y hermanas, oponiéndose a la concesión por los perjuicios que pudiera irrogarles la disminución de caudales que tienen concedidos y una segunda reclamación por la Sociedad Iberduero, S.A., solicitando se determine la indemnización que preceptúa el artículo 57 del Real Decreto Ley de 23 de agosto de 1.926. El interesado contesta que el caudal utilizado por los reclamantes para riegos es muy pequeño y que en las páginas 3 y 4 de la Memoria del Proyecto, se demuestra que la concesión no perjudica a los riegos existentes, y en cuanto al aprovechamiento industrial procederá su indemnización y expropiación de conformidad con los artículos 193 y 200 de la Ley de Aguas; respecto a la reclamación de Iberduero, manifiesta que existe una distancia entre ambos aprovechamientos y durante ella la mayor parte del agua consumida en riego revierte al rio por filtración y, a mayor abundamiento, la finca se encuentra en la zona regable del Pantano de Retuerta y Canal de Peral de Arlanza.

RESULTANDO que se ha efectuado la confrontación del proyecto, levantándose el acta correspondiente, informando el Ingeniero encargado que aquél concuerda sensiblemente con el terreno, considerándolo perfectamente viable; en cuanto a las reclamaciones manifiesta que este aprovechamiento puede considerarse como un anticipo a los planes de riegos del Estado, por lo que no debe ser tenida en cuenta ninguna de las reclamaciones, aparte de que si existen perjuicios serían objeto de indemnización, una vez comprobados. En consecuencia, propone se otorgue la concesión con las condiciones que formula.

RESULTANDO que asimismo informan favorablemente la Jefatura del Servicio Agronómico, la Abogacía del Estado y el Ingeniero Director de la Confederación Hidrográfica del

Mod. 3



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL

DE

OBRAS HIDRÁULICAS

Duero.

RESULTANDO que interesado informe de la Asesoría Jurídica, ésta manifiesta que no se había dado cumplimiento al requisito exigido por el apartado 3º del artículo 189 de la Ley de Aguas y, por ello, debían presentarse las certificaciones en las que se relacionasen todos y cada uno de los componentes del Sindicato, con expresión de los terrenos pertenecientes a cada uno, así como la conformidad de la mayoría de ellos, computada por su extensión superficial. En cumplimiento de ello se han unido al expediente dichas certificaciones y en ellas se puede comprobar que los propietarios conformes con la concesión representan 1048 Has., es decir, cerca del 90 % de la superficie total. Con ello queda cumplimentado el requisito exigido por la Asesoría Jurídica.

CONSIDERANDO que el expediente está bien tramitado, de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre la materia.

CONSIDERANDO que las reclamaciones presentadas deben ser desestimadas por las razones que alega el Ingeniero encargado y que todos los informes emitidos son favorables al otorgamiento de la concesión.

CONSIDERANDO que por tratarse de concesión de carácter colectivo los propietarios de las tierras beneficiadas, deben constituirse en Comunidad de Regantes, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y debiendo quedar aprobado el expediente de constitución durante el periodo de ejecución de las obras.

ESTE MINISTERIO ha resuelto acceder a lo solicitado con sujeción a las siguientes condiciones:

1ª.- Se concede al Sindicato o Cooperativa de Cultivadores de Remolacha de Castilla la Vieja, con carácter provisional, autorización para derivar hasta un caudal de 1.200 litros por segundo del río Arlanza, en término municipal de Peral de Arlanza (Burgos), con destino al riego de 1.200 Has. en finca de su propiedad.

2ª.- Las obras se ajustarán al proyecto que sirvió de base a la concesión suscrito por el Ingeniero de Caminos D. Juan Bautista Varela Fernández en Marzo de 1.947. La Dirección de la Confederación Hidrográfica del Duero podrá autorizar pequeñas variaciones que tiendan al perfeccionamiento del proyecto y que no impliquen modificaciones en la esencia de la concesión.

3ª.- Las obras empezarán en el plazo de tres meses, a partir de la fecha de publicación de la concesión en el Boletín Oficial del Estado y deberán quedar terminadas a los dos años a partir de la misma fecha. La puesta en riego total deberá efectuarse en el plazo de cuatro años desde la terminación.

4ª.- La Administración no responde del caudal que se concede. El concesionario vendrá obligado a la construcción de un módulo que limite el caudal al concedido, para lo cual presentará a la aprobación de la Confederación Hidrográfica del Duero el proyecto correspondiente en un plazo de tres meses, a partir de la fecha de la concesión, debiendo quedar terminadas las obras en el plazo general de la misma.

5ª.- La inspección y vigilancia de las obras e instalaciones, tanto durante la construcción como en el periodo de explotación del aprovechamiento, quedarán a cargo de la Confederación Hidrográfica del Duero, siendo de cuenta del concesionario las remuneraciones y gastos que por dichos conceptos se originen, debiendo darse cuenta a dicho Organismo del principio de los trabajos. Una vez terminados y previo aviso del concesionario se procederá a su reconocimiento por el Ingeniero Director o Ingeniero del Servicio en quien delegue, levantándose acta en la que conste el cumplimiento de estas condiciones, sin que pueda comenzar la explotación antes de aprobar este acta la Dirección General.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL
DE
OBRAS HIDRÁULICAS

6ª.- En el período de ejecución de las obras, los propietarios de las tierras beneficiadas con este aprovechamiento, deberán constituirse en Comunidad de Regantes, presentando en la Confederación del Duero los Proyectos de Ordenanzas y Reglamentos, de acuerdo con lo que prescribe la Ley de Aguas, los cuales serán aprobados antes de que se lleve a efecto el trámite que preceptúa la condición 4ª, referente a la aprobación del acta de reconocimiento final de las obras.

7ª.- Se concede la ocupación de los terrenos de dominio público necesarios para las obras. En cuanto a las servidumbres legales podrán ser decretadas por la Autoridad competente.

8ª.- El agua que se concede queda adscrita a la tierra, quedando prohibido su enajenación, cesión o arriendo con independencia de aquélla.

9ª.- La Administración se reserva el derecho de tomar de la concesión los volúmenes de agua que sean necesarios para toda clase de obras públicas, en la forma que estime conveniente, pero sin perjudicar las obras de aquélla.

10ª.- Esta concesión se otorga a perpetuidad, sin perjuicio de tercero y salvo el derecho de propiedad, con la obligación de ejecutar las obras necesarias para conservar o sustituir las servidumbres existentes.

11ª.- Esta concesión se entenderá otorgada como provisional y a título precario para los riegos del período comprendido entre 1º de julio y 30 de septiembre, pudiendo en consecuencia ser reducido o suprimido en su totalidad el caudal en ese período, lo cual se comunicará en momento oportuno por la Confederación Hidrográfica del Duero al Alcalde de Peral de Arlanza, para la publicación del correspondiente edicto para conocimiento de los regantes.

La Entidad concesionaria queda obligada a abonar a la Confederación Hidrográfica del Duero u Organismo del Ministerio de Obras Públicas que la sustituya, un canon anual de céntimo y medio de peseta (0,015), por cada metro cúbico de agua derivada por las obras de regulación o mejora de caudales que la Confederación haya establecido o pueda establecer en ésta o en otras corrientes de agua con los Pantanos construidos o que se construyan en lo sucesivo que proporcionen o suplan agua de la consumida en este aprovechamiento, de conformidad con lo que dispone la Orden Ministerial de 18 de abril de 1.947 y Orden de la Dirección General de Obras Hidráulicas de 24 de septiembre de 1.949, canon revisable en el transcurso del tiempo que regirá con carácter provisional, mientras el Ministerio de Obras Públicas no apruebe nuevas tarifas.

Cuando los terrenos que se pretenden regar queden dominados en su día por algún canal construido por el Estado, quedará caducada esta concesión, pasando a integrarse aquéllos en la nueva zona



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL

DE

OBRAS HIDRÁULICAS

regable y quedando sujetos a las nuevas normas económico-administrativas que se dicten con carácter general.

12ª.- Los concesionarios se comprometen a pagar todos los excesos de gastos y a ejecutar todas las desviaciones que sean necesarias en su canal y acequias, si al ejecutarse las obras del Canal y acequias del Peral de Arlanza del plan de obras de la Confederación, hubiese lugar a ello por interferencia en las trazas, renunciando al derecho de paralizar o entorpecer las obras con el pretexto de paralizaciones o dificultades en la explotación del regadío establecido.

El remanzo de la presa de derivación, cuyo proyecto presentan, no llegará en agua medias del río al emplazamiento de la presa de derivación que proyecta la Confederación, o en tal caso se obliga a los peticionarios, bien por la apertura de compuertas o de brechas, a que ésto no ocurra en que haya de trabajarse en la construcción de la repetida presa del plan de la Confederación.

13ª.- Las obras que realicen los peticionarios podrán ser aprovechadas en las partes que convenga, cuando se realice el plan de riego de la Confederación de la zona afectada, e inutilizada en las partes restantes.

Los concesionarios quedarán sometidos entonces al régimen de riegos y tarifas que se fijen por la Confederación para los demás regantes de la zona, aunque podrán ser indemnizados en el coste de las obras que se aprovechan.

14ª.- Queda sujeta esta concesión a las disposiciones vigentes o que se dicten, relativas a la Industria Nacional, contrato y accidentes del trabajo y demás de carácter social.

15ª.- El concesionario queda obligado a cumplir, tanto en la construcción como en la explotación, las disposiciones de la Ley de Pesca Fluvial para conservación de las especies.

16ª.- El depósito constituido quedará como fianza a responder del cumplimiento de estas condiciones y será devuelto después de ser aprobada el acta de reconocimiento final de las obras.

17ª.- Caducará esta concesión por incumplimiento de estas condiciones y en los casos previstos en las disposiciones vigentes, declarándose aquella según los trámites señalados en la Ley y Reglamento de Obras Públicas.

Y habiendo aceptado la Entidad peticionaria las preinsertas condiciones y remitido póliza de 150 pesetas, según dispone la vigente Ley del Timbre, más el recargo reglamentario, que queda unida al expediente, de Orden del Excmo. Sr. Ministro lo comunico



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL

DE

OBRAS HIDRÁULICAS

a V.I. para su conocimiento, el de la Entidad interesada y demás efectos, con publicación en el Boletín Oficial de la Provincia.

Dios guarde a V.I. muchos años
Madrid, 17 de mayo de 1.954
EL DIRECTOR GENERAL,

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



Mod. 3

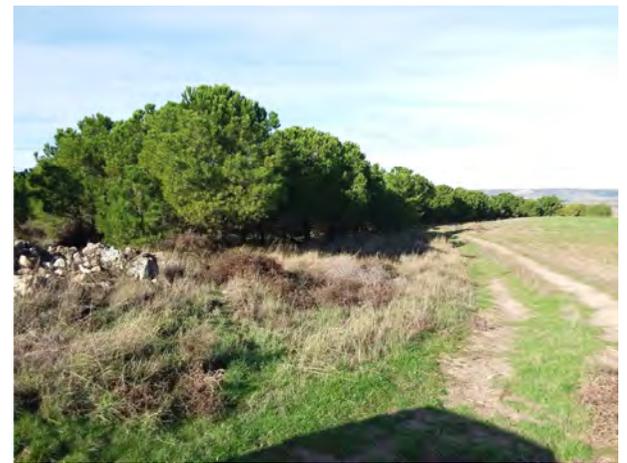
Ilmo. Sr. Ingeniero Director de la Confederación Hidrográfica del Duero.-

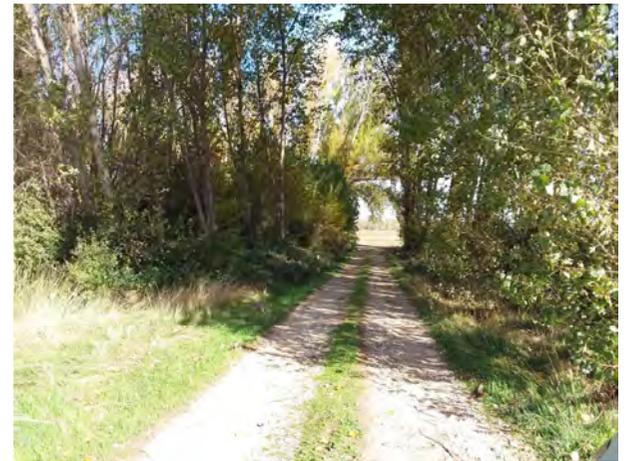
Anejo N° 4: Reportaje fotográfico













Anejo N° 5: Bibliografía

BIBLIOGRAFIA.

Se relacionan a continuación las publicaciones utilizadas para la redacción de este Estudio:

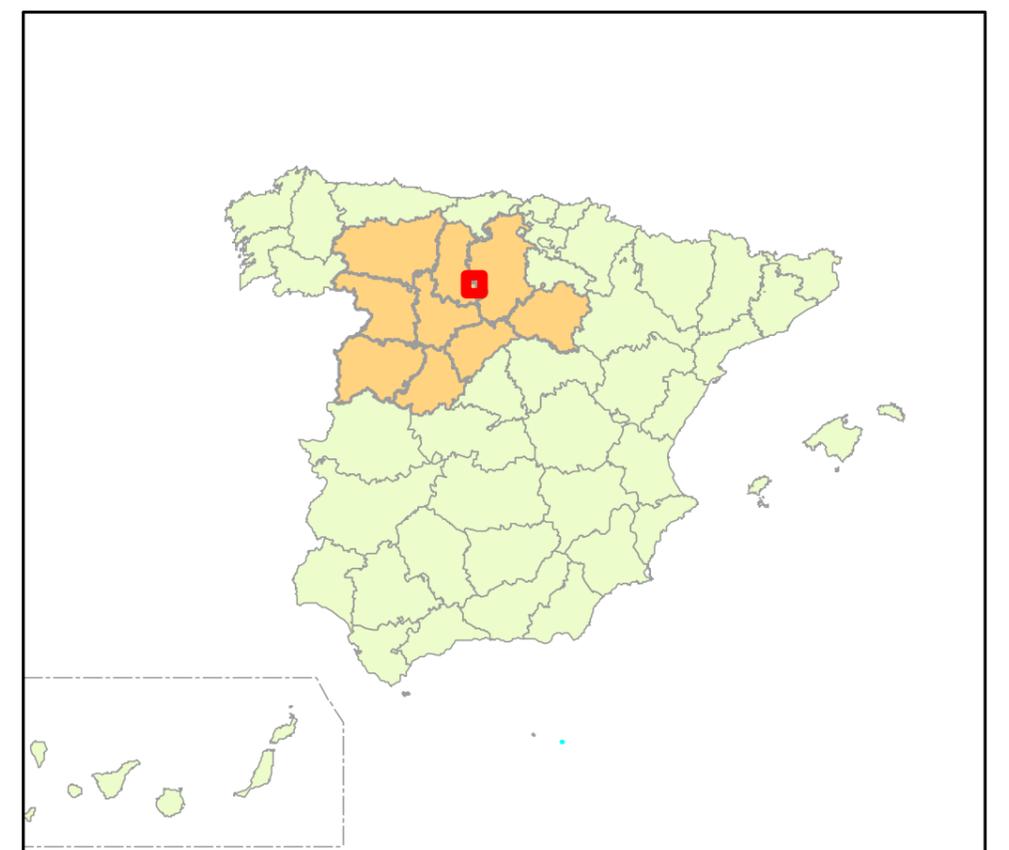
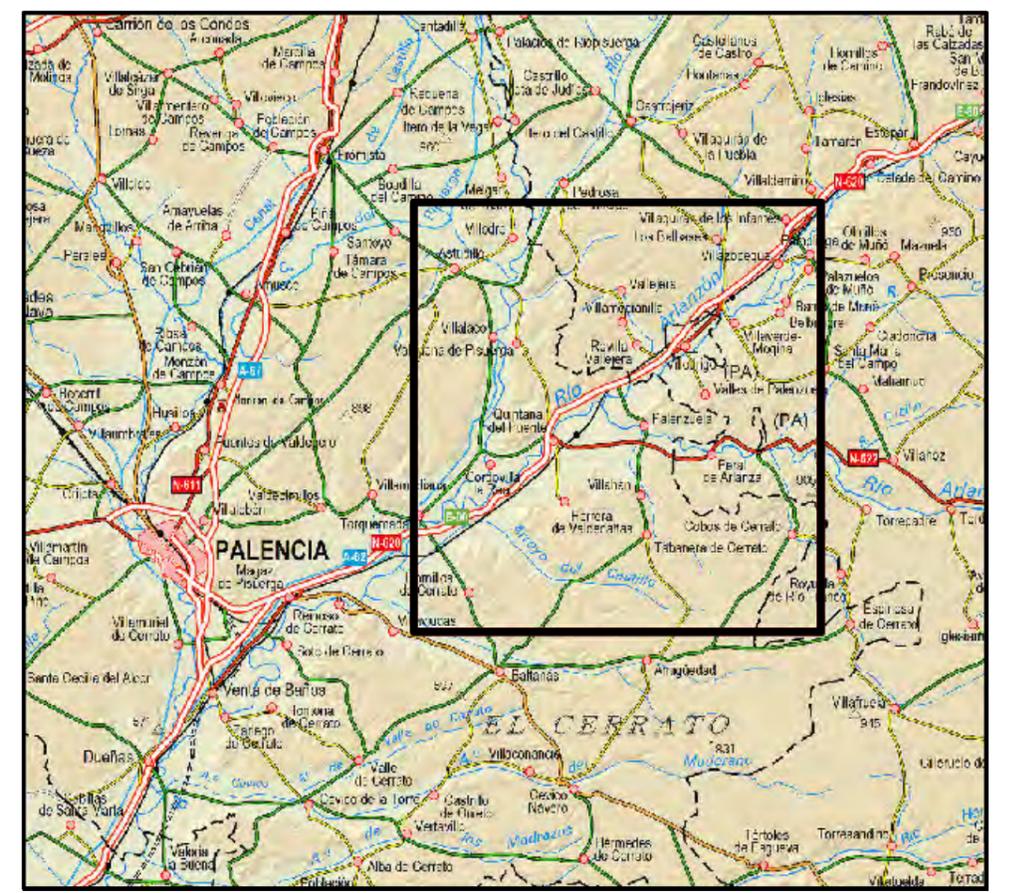
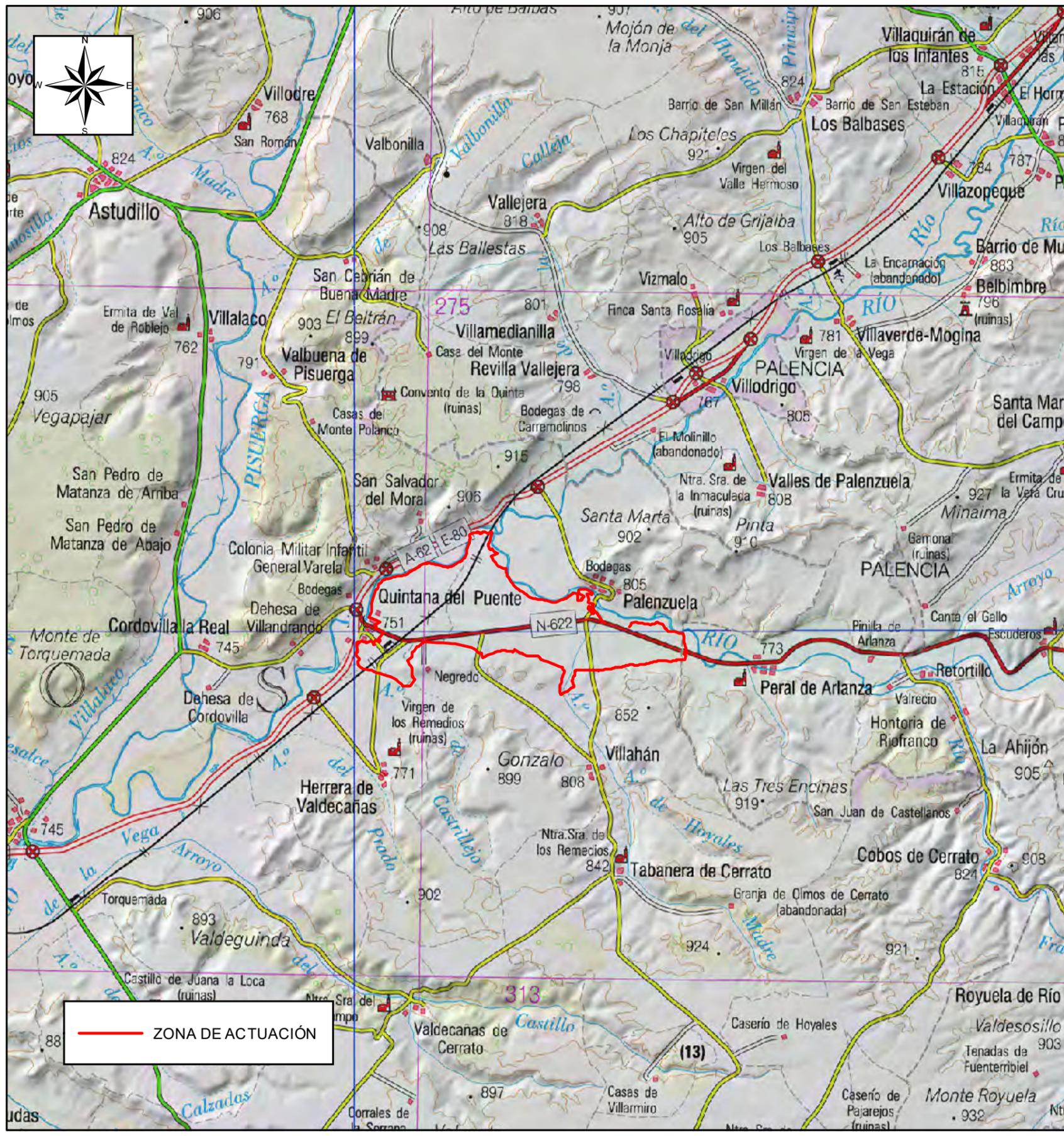
- ALCARAZ ARIZA, F, et al. (1987). La Vegetación de España. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- ALLUE ANDRADE , J.L. 1990. Atlas fitoclimático de España. INIAMAPA. Madrid. 221.
- ARNOLD, E.N. Et Al. (1987). Reptiles y Anfibios de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona.
- BAÑARES A., et Al. (2003). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Dirección Gral. de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 1072pp.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORIA, V. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 390pp.
- DÍEZ HERRERO, ANDRÉS, MARTÍN DUQUE, JOSÉ FRANCISCO. (2005). Las raíces del paisaje. Junta de Castilla y León.
- DOADRIO I. et Al (2001). Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección Gral. De Conservación de la Naturaleza-CSIC. Madrid, 373pp.
- ESCUDERO ALCÁNTARA, A. (2008). Guía Básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León. Junta de Castilla y León.
- EUROPEAN COMMISSION, DG ENVIRONMENT, NATU RE AND BIODIVERSITY. (2003). Interpretation Manual of European Union Habitats.
- GARCIA, J.M., GONZALO, J. y ALLUE, C. (2001). Mapa Fitoclimático Digital de España. Castilla y León. 3º Congreso Forestal Español. Granada 22-28 de septiembre de 2001.
- GARCIA JALON, D. Et Al. (1989). Peces Ibéricos de Agua Dulce. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GARCÍA MARTÍN, P (Coord.) (2005). Cañadas, Cordeles y Veredas. Ed. Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura.
- GOMEZ OREA, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Análisis del Medio Físico. Palencia. Dirección General de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, 1988.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON. Mapa Geológico y Minero Escala 1:400.000. 1997.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON. Mapa de Clases Agrológicas de Castilla y León. 1987.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON. Mapa de Suelos de Castilla y León. 1987.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON. Mapa Hidrológico de Castilla y León. 1990.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEON. Mapa Geológico de Castilla y León. 1995.
- LOPEZ GONZÁLEZ, G. (2001). Los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1727pp.

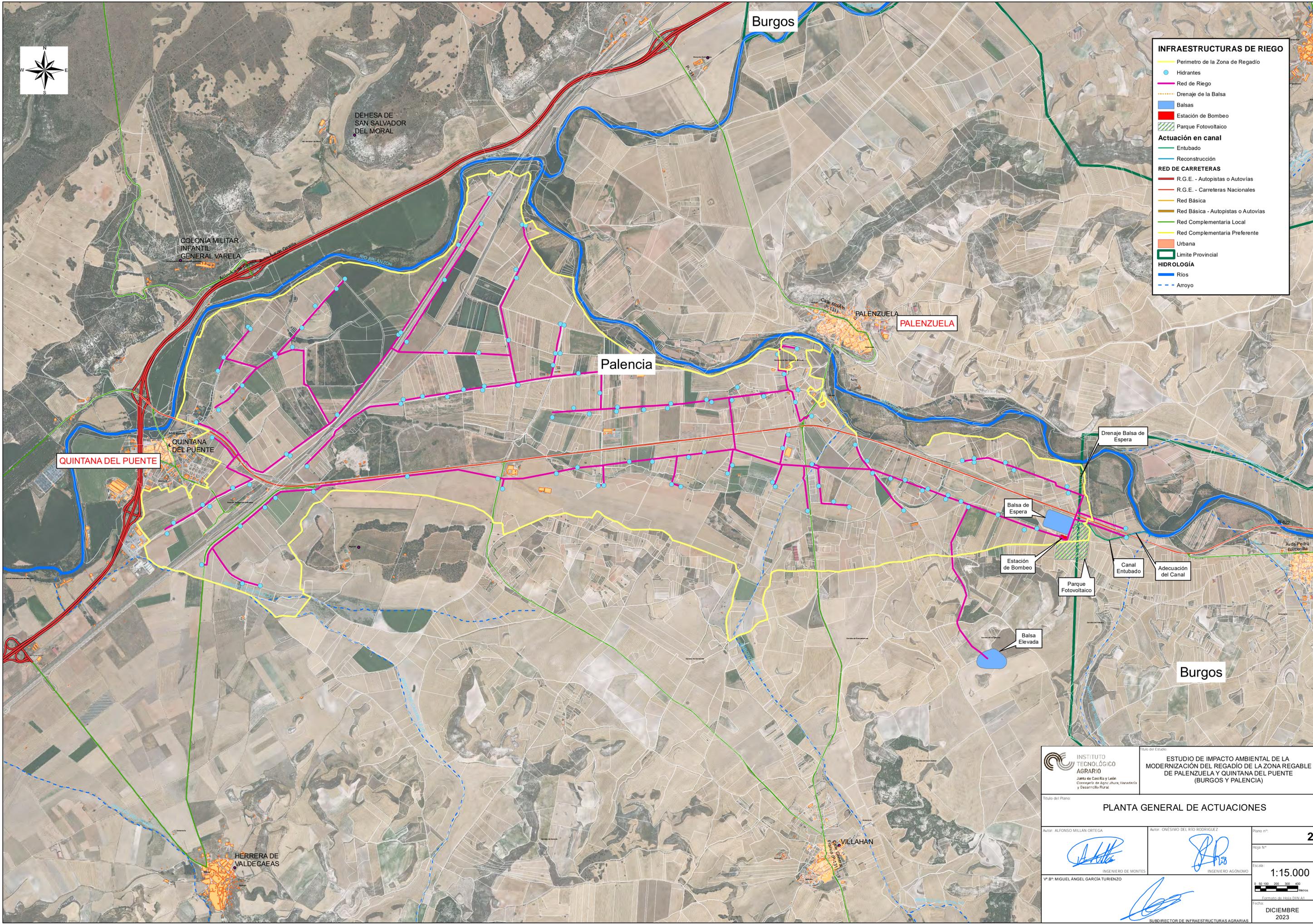
- MAPA FORESTAL DE ESPAÑA: provincia, Palencia. Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 2003.
- MARTÍ, R. Al. (2003). Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección Gral. de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Manual Práctico de Derecho Ambiental. 2001.
- ORIA DE RUEDA, J.A. (2002). Guía de los Árboles y Arbustos de Castilla y León. Ed. Cálamo. Palencia.
- ORIA DE RUEDA, J.A., DIEZ, J. y RODRIGUEZ, M. *Guía de las plantas silvestres de Palencia*. Ediciones Cálamo. Palencia, 1986.
- PETERSON, R. Et Al. (1991). Guía de Campo de las Aves de España y Europa. Ed. Omega. Barcelona.
- PLEGUEZUELOS J.M. et al (2004). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección Gral. de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid 587pp.
- REICHHOLF J.(1984). Mamíferos. Ed. Blume. Barcelona.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1989) Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. MAPA.
- RIVAS MARTINEZ, S et al. (2002). Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. ITINERA GEBOTANICA Vol. 15-II. Ed. Asociación Española de Fitosociología. Sº de Publicaciones de la Universidad de León.
- RODRIGUEZ ALONSO, M. et al. (2003). Las Aves Acuáticas Invernantes en Castilla y León. Ed. Junta de Castilla y León. Valladolid. 142pp.
- PALOMO, L.J. et Al (2002). Atlas de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid, 564pp.
- SÁNCHEZ PALOMARES, O. (1999). Modelos y cartografía de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España Peninsular. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid. 192 pp.
- SANZ MIGUEL AYANZ, A. (2001). Pastos Naturales Españoles. Fundación Conde del valle de Salazar. ETSIM. Madrid, 320pp.
- SÁNZ-ZUASTI et Al. (1999). Guía de las Aves de Castilla y León. Junta de Castilla y León. Ed. Náyade. Valladolid. 352pp.
- SANZ-ZUASTI, J. & GARCÍA, J. *Las aves esteparias en Castilla y León. Distribución, población y tendencia*. Junta de Castilla y León. Valladolid, 2006.
- ZAMORA, J (Coord). (2005). Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.

Sitios Web consultados:

- Red Natura:
<http://rednatura.jcyl.es/natura2000/>
http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/natura_2000_network/
- Confederación hidrográfica del Duero:
<http://www.chduero.es/>
- Junta de Castilla y León (Flora y Vegetación de Castilla y León):
<http://jcyl1.plumtic.es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
<https://www.miteco.gob.es>
- Proyecto Anthos programa desarrollado por Fundación Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente) y Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Real Jardín Botánico (Ministerio de Educación y Ciencia):
<http://www.anthos.es>
- Datos socioeconómicos:
[http:// www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)
[http:// www.ine.es](http://www.ine.es)
- Puntos de Interés geológico:
www.igme.es

PLANOS





INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO

- Perímetro de la Zona de Regadío
- Hidrantes
- Red de Riego
- Drenaje de la Balsa
- Balsas
- Estación de Bombeo
- Parque Fotovoltaico

Actuación en canal

- Entubado
- Reconstrucción

RED DE CARRETERAS

- R.G.E. - Autopistas o Autovías
- R.G.E. - Carreteras Nacionales
- Red Básica
- Red Básica - Autopistas o Autovías
- Red Complementaria Local
- Red Complementaria Preferente
- Urbana

HIDROLOGÍA

- Limite Provincial
- Ríos
- Arroyo

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO
Junta de Castilla y León
Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (BURGOS Y PALENZIA)

Título del Plano: **PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES**

Autor: ALFONSO MILLÁN ORTEGA Autor: ONESIMO DEL RIO RODRIGUEZ

[Signature] *[Signature]*

INGENIERO DE MONTES INGENIERO AGÓNOMO

Vº Bº MIGUEL ANGEL GARCÍA TURENZO SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS

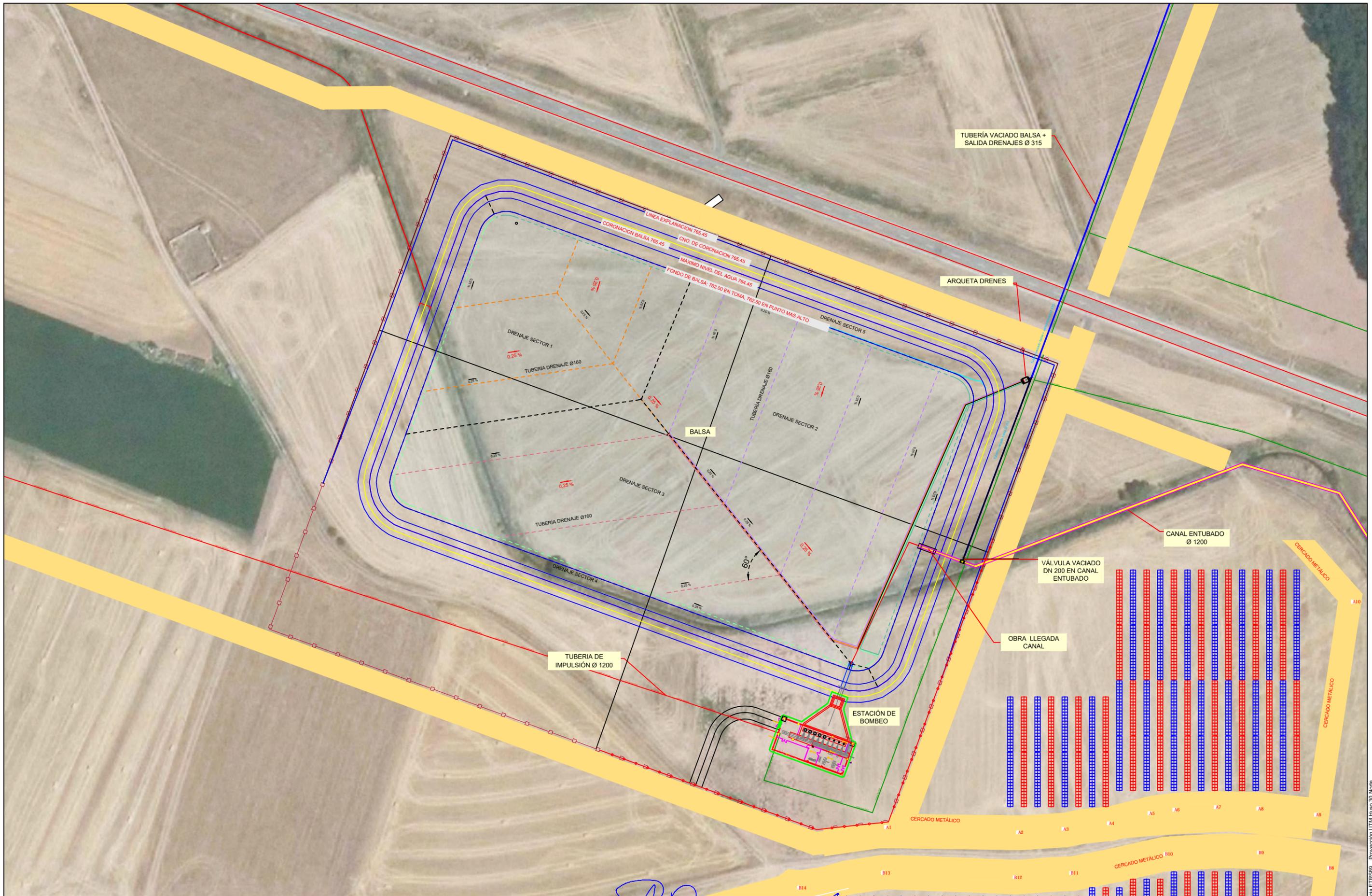
Plano nº: **2**

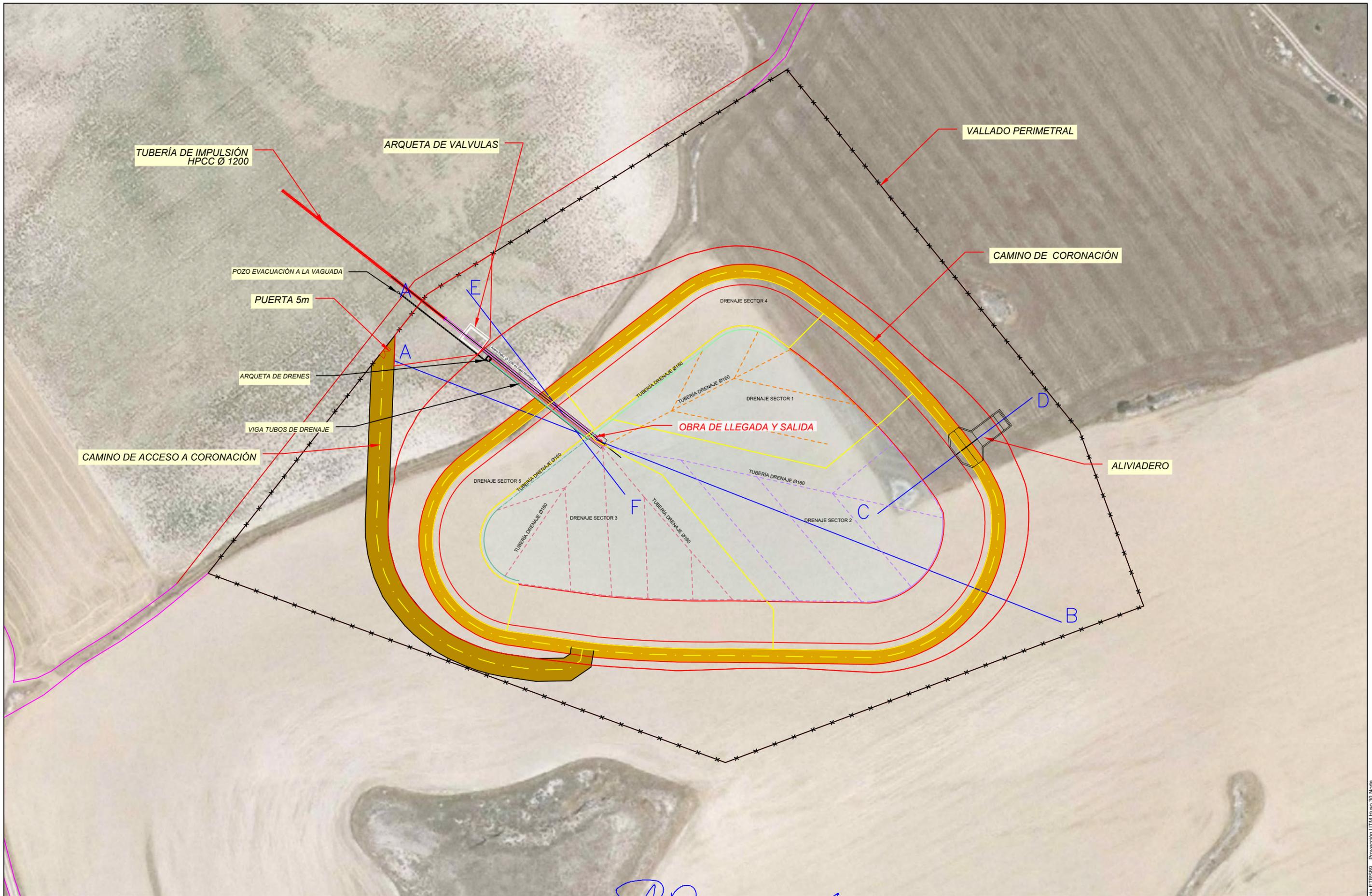
Hoja nº: Escala: **1:15.000**

Formato de Hoja: DIN A1

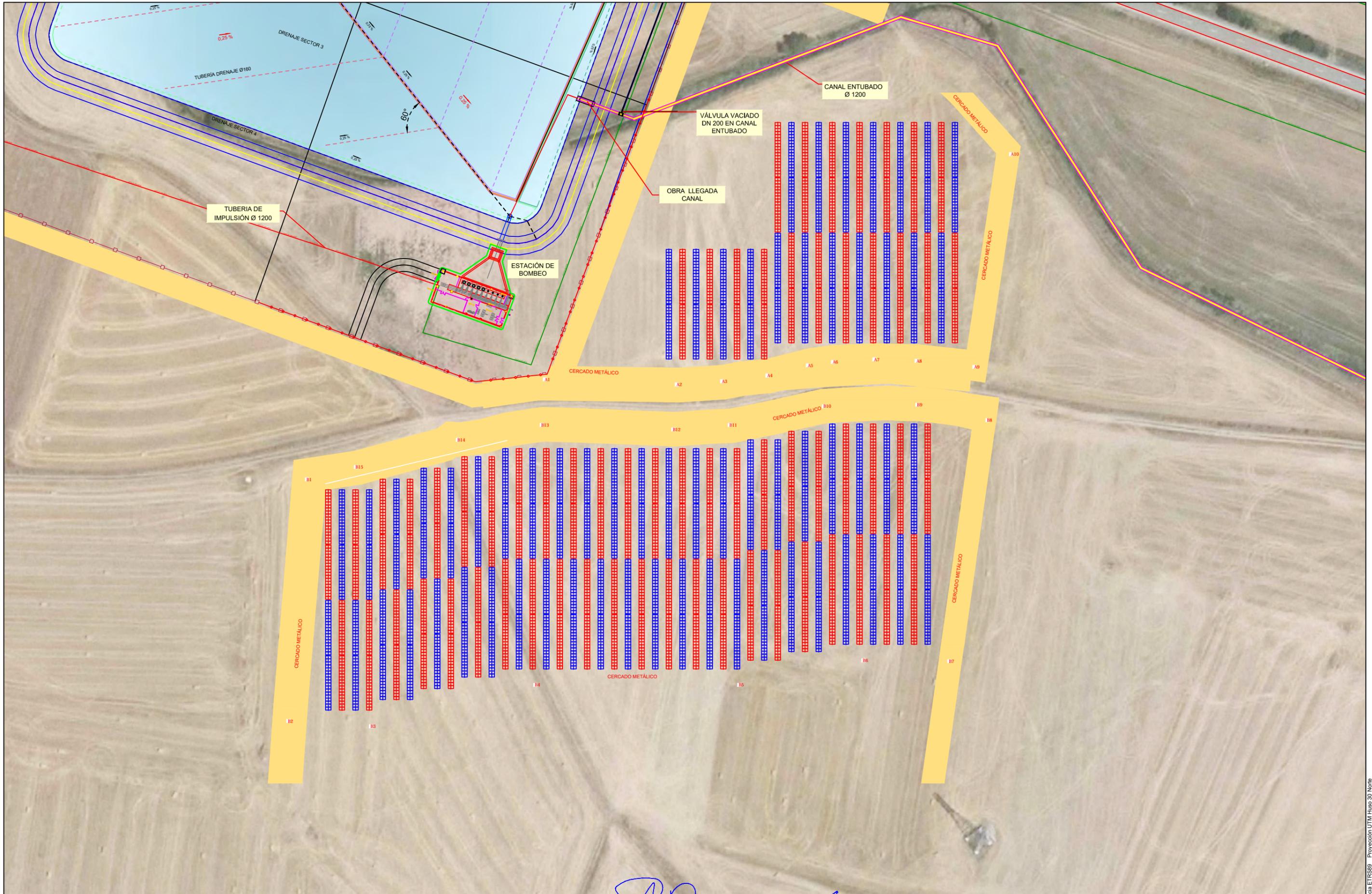
Fecha: **DICIEMBRE 2023**

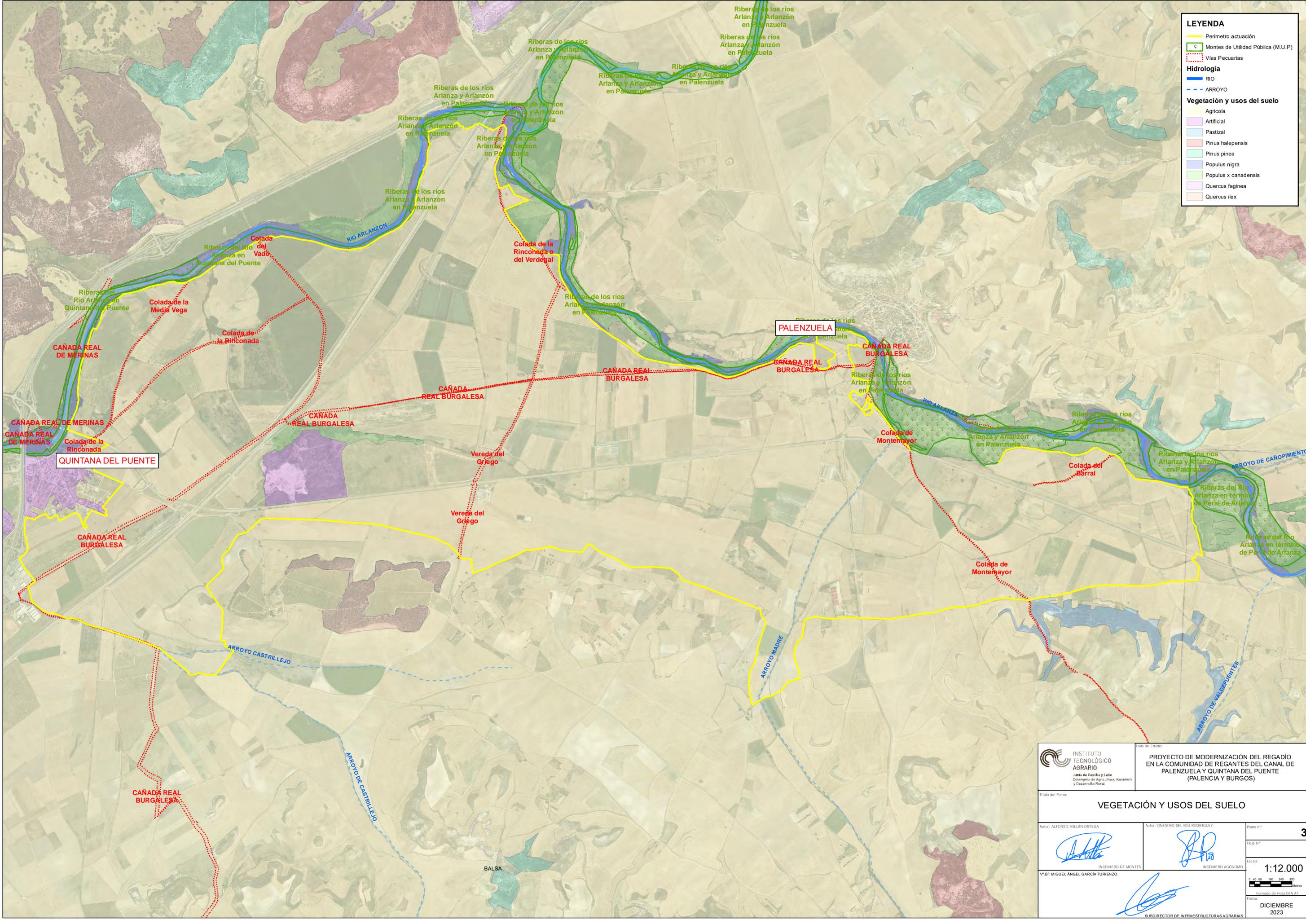
Sistema de Referencia: ETRS 89 UTM Huso 30 Norte











LEYENDA

- Perímetro actuación
- Montes de Utilidad Pública (M.U.P)
- Vías Pecuarías

Hidrología

- RIO
- ARROYO

Vegetación y usos del suelo

- Agrícola
- Artificial
- Pastizal
- Pinus halepensis
- Pinus pinea
- Populus nigra
- Populus x canadensis
- Quercus faginea
- Quercus ilex

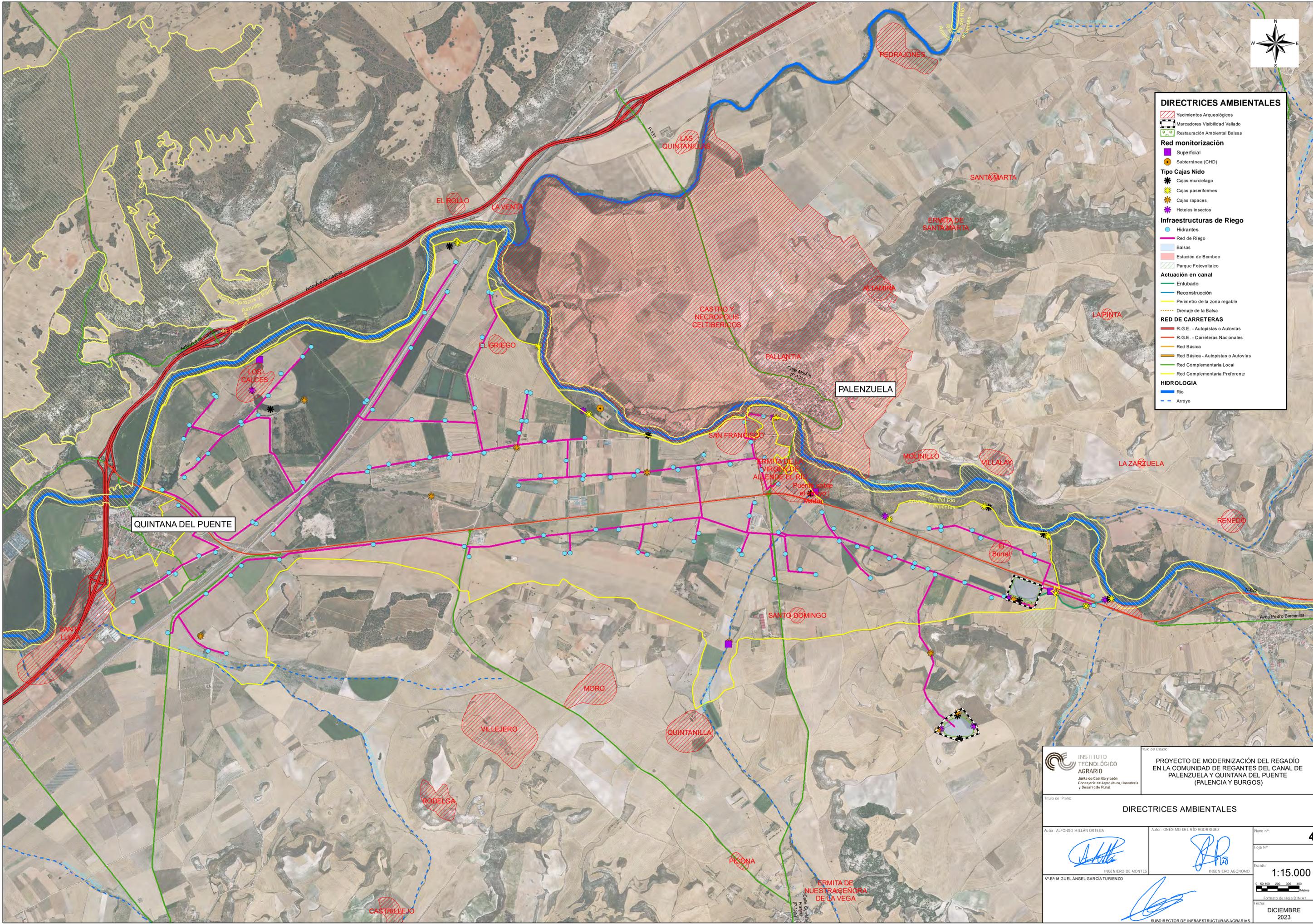
| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO Junta de Castilla y León Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural</p> | | <p>Título del Estudio:</p> <p>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENZIA Y BURGOS)</p> | |
| <p>Título del Plano:</p> <p>VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO</p> | | | |
| <p>Autor: ALFONSO MILLÁN ORTEGA</p> <p>INGENIERO DE MONTES</p> | | <p>Autor: ONESIMO DEL RIO RODRIGUEZ</p> <p>INGENIERO AGÓNOMO</p> | |
| <p>Plano nº:</p> <p>3</p> | | <p>Hoja Nº:</p> | |
| <p>Escala:</p> <p>1:12.000</p> | | <p>Formato de Hoja DIN A1</p> | |
| <p>Vº Bº MIGUEL ANGEL GARCÍA TURIZENO</p> <p>SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS</p> | | <p>Fecha:</p> <p>12</p> <p>2023</p> | |

Sistema de Referencia ETRS89 UTM Huso 30 Norte



DIRECTRICES AMBIENTALES

- Yacimientos Arqueológicos
 - Marcadores Visibilidad Vallado
 - Restauración Ambiental Balsas
- #### Red monitorización
- Superficial
 - Subterránea (CHD)
- #### Tipo Cajas Nido
- Cajas murcielago
 - Cajas paseriformes
 - Cajas rapaces
 - Hoteles insectos
- #### Infraestructuras de Riego
- Hidrantes
 - Red de Riego
 - Balsas
 - Estación de Bombeo
 - Parque Fotovoltaico
- #### Actuación en canal
- Entubado
 - Reconstrucción
 - Perimetro de la zona regable
 - Drenaje de la Balsa
- #### RED DE CARRETERAS
- R.G.E. - Autopistas o Autovías
 - R.G.E. - Carreteras Nacionales
 - Red Básica
 - Red Básica - Autopistas o Autovías
 - Red Complementaria Local
 - Red Complementaria Preferente
- #### HIDROLOGIA
- Rio
 - Arroyo



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO Junta de Castilla y León Consejo de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural</p> | | <p>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS)</p> | |
| <p>Título del Plano: DIRECTRICES AMBIENTALES</p> | | | |
| <p>Autor: ALFONSO MILLÁN ORTEGA</p> <p>INGENIERO DE MONTES</p> | | <p>Autor: ONESIMO DEL RIO RODRIGUEZ</p> <p>INGENIERO AGÓNOMO</p> | |
| <p>Vº Bº: MIGUEL ANGEL GARCÍA TURIEZNO</p> <p>SUBDIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS</p> | | <p>Plano nº: 4</p> <p>Hoja Nº:</p> <p>Escala: 1:15.000</p> <p>Formato de Hoja DIN A1</p> <p>Fecha: DICIEMBRE 2023</p> | |

Sistema de Referencia ETRS 89 UTM Huso 30 Norte