

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS
Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA
REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)**



AVDA. SEVILLA Nº2 Despacho 3. Glorieta Cuatro Caminos
06400.- DON BENITO (BADAJOZ)
Tfno. y Fax: 924 80 51 77
Móvil: 646715607/666886363
Email: info@innocampo.es
Web: www.innocampo.es

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 ANTECEDENTES	16
1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL	17
1.3 AGENTES DEL PROYECTO	20
1.3.1. Promotor	20
1.3.2. Beneficiario de las obras	20
1.3.3. Órgano Sustantivo	21
1.3.4. Órgano Ambiental	21
2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	22
2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	22
2.1.1. Localización	22
2.1.2. División de la zona regable y superficies de riego	23
2.1.3. Infraestructuras principales	24
2.1.4. Datos concesionales	25
2.1.5. Sistema de riego	26
2.1.6. Cultivos	27
2.2 OBJETO DEL PROYECTO	29
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	33
3.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES LINEALES	36
3.1.1. Acequia CSNº1 A-I-A.	36
3.1.1.1 Antecedentes	36
3.1.1.2 Descripción de las obras	36
3.1.2. Acequia CSNº1 A-I-B	37
3.1.2.1 Antecedentes	37
3.1.2.2 Descripción de las obras	37
3.1.3. Acequia A-II-B	37
3.1.3.1 Antecedentes	37
3.1.3.2 Descripción de las obras	39
3.1.4. Acequia A-II-B-2	42
3.1.4.1 Antecedentes	42
3.1.4.2 Descripción de las obras	42
3.1.5. Acequia A-II-B-3	44
3.1.5.1 Antecedentes y descripción de las obras	44

3.1.6.	<i>Acequia A-IV-3</i>	44
3.1.6.1	Antecedentes	44
3.1.6.2	Descripción de las obras	45
3.1.7.	<i>Acequia A-VIII-A</i>	45
3.1.8.	<i>Acequia A-VIII-B</i>	46
3.1.8.1	Antecedentes y descripción de las obras	46
3.1.9.	<i>Acequia A-VIII.B-Motor</i>	47
3.1.10.	<i>Acequia A-IX-H-2</i>	48
3.1.11.	<i>Acequia A-IX-H-3</i>	48
3.1.12.	<i>Acequia A-X-A</i>	49
3.1.12.1	Antecedentes	49
3.1.12.2	Descripción de las obras	50
3.1.13.	<i>Acequia A-XIII-A-2</i>	51
3.1.13.1	Antecedentes	51
3.1.13.2	Descripción de las obras	53
3.1.14.	<i>Acequia A-XVIII-F</i>	54
3.1.14.1	Antecedentes	54
3.1.14.2	Descripción de las obras	55
3.1.15.	<i>Acequia A-XVIII-F-11</i>	56
3.1.15.1	Antecedentes	56
3.1.15.2	Descripción de las obras	56
3.1.16.	<i>Acequia A-XX-A-8 -PRIMA</i>	58
3.1.16.1	Antecedentes	58
3.1.16.2	Descripción de las obras	59
3.1.17.	<i>Acequia A-XX-A-15</i>	60
3.1.17.1	Antecedentes	60
3.1.17.2	Descripción de las obras	61
3.1.18.	<i>Acequia A-XXI-D-8</i>	62
3.1.18.1	Antecedentes y descripción de las obras	62
3.1.19.	<i>Acequia A-XXIII-C</i>	63
3.1.19.1	Antecedentes y descripción de las obras	63
3.1.20.	<i>Acequia A-XXIV-9</i>	65
3.1.20.1	Antecedentes y descripción de las obras	65
3.1.21.	<i>Acequia A-XXV-G-Bis</i>	66
3.1.21.1	Antecedentes y descripción de las obras	66
3.1.22.	<i>Acequia A-XXVIII-C</i>	67
3.1.22.1	Antecedentes y descripción de las obras	67

3.1.23.	<i>Acequia A-XXVIII-D</i>	68
3.1.23.1	Antecedentes y descripción de las obras	68
3.1.24.	<i>Acequia A-XXIX-5-2</i>	70
3.1.24.1	Antecedentes y descripción de las obras	70
3.1.25.	<i>Acequia A-XXIX-5-BIS-2</i>	71
3.1.25.1	Antecedentes y descripción de las obras	71
3.1.26.	<i>Acequia A-XXX-6</i>	71
3.1.26.1	Antecedentes y descripción de las obras	71
3.1.27.	<i>Acequia A-XXXI-D</i>	72
3.1.27.1	Antecedentes y descripción de las obras	72
3.1.28.	<i>Acequia A-XXXV-J</i>	73
3.1.28.1	Antecedentes y descripción de las obras	73
3.2	ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL (ACTUACIONES PUNTUALES)	74
3.3	RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN	76
3.3.1.	<i>Cuantificación de los residuos</i>	76
3.3.2.	<i>Acciones de minimización y prevención en la fase de proyecto</i>	77
3.3.3.	<i>Acciones de minimización y prevención en la fase de obra</i>	78
3.3.3.1	Sistema de Punto Limpio	79
3.3.3.2	Zonas para valorización y reutilización en obra	79
3.3.3.3	Zonas de acopio provisional controlado por la Comunidad General de Usuarios	80
3.3.3.4	Contenedores	80
3.3.4.	<i>Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos</i>	81
3.3.4.1	Reutilización de RCDs	81
3.3.4.2	Previsión de operaciones de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos	85
3.3.4.3	Destino previsto para los residuos no peligrosos	88
3.3.5.	<i>Presupuesto</i>	90
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO	96
4.1	CONSIDERACIONES INICIALES	96
4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	96
4.2.1.	<i>Alternativa cero</i>	97
4.2.2.	<i>Alternativa 1</i>	98
4.2.3.	<i>Alternativa 2</i>	99
4.2.4.	<i>Alternativa 3</i>	102
4.2.5.	<i>Alternativa 4</i>	103
4.3	EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	106

4.4	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	110
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	112
5.1	MARCO GEOGRÁFICO	112
5.2	CLIMA	112
5.2.1.	<i>Temperatura</i>	112
5.2.2.	<i>Humedad</i>	114
5.2.3.	<i>Precipitación</i>	115
5.2.4.	<i>Insolación y evotranspiración</i>	116
5.2.5.	<i>Viento</i>	118
5.3	CALIDAD ATMOSFÉRICA	118
5.4	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	124
5.5	HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA	125
5.5.1.	<i>Masas de agua superficiales</i>	126
5.5.2.	<i>Masas de agua subterráneas</i>	139
5.5.3.	<i>Balance hídrico</i>	142
5.5.3.1.	Consumo actual agua	142
5.5.3.2.	Consumo agua tras realizar actuaciones	146
5.6.	SUELO	148
5.7.	FLORA Y VEGETACIÓN	154
5.7.1.	<i>Vegetación en la zona de estudio</i>	155
5.7.2.	<i>Hábitats de interés comunitario</i>	156
5.8.	FAUNA	161
5.9.	PAISAJE	167
5.10.	ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000	172
5.11.	OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	187
5.11.1.	<i>Reserva de la Biosfera</i>	187
5.11.2.	<i>Humedales RAMSAR</i>	188
5.11.3.	<i>Áreas Importantes para las Aves (IBA)</i>	189
5.12.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	194
5.12.1.	<i>Yacimientos arqueológicos</i>	199
5.12.1.1.	Prospección arqueológica	201
5.12.2.	<i>Vías Pecuarias</i>	203
5.12.3.	<i>Montes de Utilidad Pública</i>	206
5.13.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	208
5.13.1.	<i>Población</i>	208

5.13.2.	<i>Economía</i>	211
5.14.	CAMBIO CLIMÁTICO	211
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	215
6.1.	DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE	215
6.2.	METODOLOGÍA	216
6.3.	EFFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES	220
6.3.1.	<i>Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica</i>	222
6.3.1.1.	Calidad del aire	222
6.3.1.2.	Nivel de ruido	223
6.3.2.	<i>Valoración de la incidencia sobre las masas de agua</i>	223
6.3.2.1.	Calidad de las aguas superficiales	223
6.3.2.2.	Calidad de las aguas subterráneas	226
6.3.3.	<i>Valoración de la incidencia sobre el suelo</i>	227
6.3.4.	<i>Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación</i>	227
6.3.5.	<i>Valoración de la incidencia sobre la fauna</i>	228
6.3.6.	<i>Valoración de la incidencia sobre el paisaje</i>	228
6.3.7.	<i>Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000</i>	229
6.3.8.	<i>Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos</i>	230
6.3.9.	<i>Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico</i>	231
6.3.9.1.	Patrimonio arqueológico	231
6.3.9.2.	Montes de Utilidad Pública	232
6.3.9.3.	Vías Pecuarias	233
6.3.10.	<i>Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico</i>	233
6.3.10.1.	Empleo	233
6.3.10.2.	Población	234
6.3.11.	<i>Valoración de la incidencia sobre el cambio climático</i>	234
6.4.	VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS	235
7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES	238
7.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	238
7.1.1.	<i>Definición de riesgo</i>	240
7.1.2.	<i>Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima</i>	242
7.1.3.	<i>Desastres ocasionados por accidentes graves</i>	243
7.1.4.	<i>Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos</i>	243

7.2.	RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA	244
7.2.1.	<i>Riesgos por variaciones extremadas de temperatura</i>	246
7.2.2.	<i>Riesgo por precipitaciones extremas</i>	251
7.2.3.	<i>Riesgo de inundación de origen fluvial</i>	252
7.2.4.	<i>Riesgos por fenómenos sísmicos Geológicos:</i>	255
7.2.5.	<i>Incendios forestales</i>	257
7.3.	RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES	259
7.3.1.	<i>Rotura de la balsa</i>	259
7.3.2.	<i>Incendios</i>	259
7.3.3.	<i>Riesgo por vertidos químicos</i>	259
7.4.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	260
7.4.1.	<i>Análisis de riesgos</i>	260
7.4.1.1.	<i>Riesgo para la seguridad de las personas</i>	260
7.4.1.2.	<i>Riesgo para el medio ambiente</i>	261
7.4.1.3.	<i>Riesgo para el medio socioeconómico</i>	262
7.4.2.	<i>Valoración de la vulnerabilidad del proyecto</i>	262
7.4.1.4.	<i>Fase de construcción</i>	264
7.4.1.5.	<i>Riesgo de catástrofes</i>	264
7.4.1.6.	<i>Riesgo de accidentes graves</i>	268
7.4.1.7.	<i>Fase de explotación</i>	270
7.4.1.8.	<i>Riesgo de catástrofes</i>	270
7.4.1.9.	<i>Riesgo de accidentes graves</i>	274
7.4.3.	<i>Resumen de vulnerabilidades</i>	276
8.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	277
8.1.	BUENAS PRÁCTICAS A PIE DE OBRA	277
8.2.	DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	280
8.3.	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	295
8.3.1.	<i>Medidas preventivas para calidad del aire</i>	295
8.3.2.	<i>Medidas preventivas para nivel de ruido</i>	297
8.4.	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	298
8.4.1.	<i>Medidas preventivas</i>	298
8.4.2.	<i>Medidas correctoras</i>	308
8.5.	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO	308
8.5.1.	<i>Medidas preventivas</i>	308
8.5.2.	<i>Medidas correctoras</i>	309

8.6.	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	310
8.6.1.	<i>Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación</i>	310
8.6.2.	<i>Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación</i>	311
8.6.2.1	Estructuras vegetales	312
8.6.2.2	Tramo Arroyo Caganchez	313
8.6.2.3	Tramo Arroyo S/N (Nº 201155960 y D-XXVIII-9)	315
8.6.2.4	Justificación plantación y actuaciones a desarrollar	317
8.7	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA	319
8.7.1.	<i>Medidas preventivas frente a la afección sobre la fauna</i>	319
8.7.2.	<i>Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna</i>	320
8.8	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE	323
8.9	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	324
8.10	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	324
8.11	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	325
8.12	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS	328
8.13	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS RESIDUOS	328
8.14	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	332
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	333
9.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	333
9.1.1.	<i>Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR</i>	334
9.2.	CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	335
9.3.	SEGUIMIENTO Y CONTROL	336
9.4.	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	339
9.4.1.	<i>Fase de construcción</i>	339
9.4.1.1.	Seguimiento de la calidad atmosférica	339
9.4.1.2.	Seguimiento de las masas de agua	342
9.4.1.3.	Seguimiento de la calidad del suelo	342
9.4.1.4.	Seguimiento de la flora y la vegetación	344
9.4.1.5.	Seguimiento de la fauna	346
9.4.1.6.	Seguimiento del paisaje	347
9.4.1.7.	Seguimiento del patrimonio cultural	348
9.4.2.	<i>Fase de explotación</i>	348
9.4.2.1.	Seguimiento de las masas de agua	348

9.4.2.2.	Seguimiento sobre los efectos del suelo	349
9.4.2.3.	Seguimiento de la flora y la vegetación	349
9.4.2.4.	Seguimiento de la fauna	350
9.5.	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	350
10.	CONCLUSIONES	352
11.	EQUIPO REDACTOR	354
12.	BIBLIOGRAFIA	355
13.	ANEXOS	357

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de las actuaciones. Fuente: Elaboración propia	22
Ilustración 2.- Localización de la zona regable del Canal de Orellana	23
Ilustración 3.- Estado actual de la acequia A-II-B	39
Ilustración 4.- Acequia prefabricada a desmontar para recuperar A-II-B-2.	42
Ilustración 5.- Sifón de salida A-IV-3.....	45
Ilustración 6.- Punto de toma de acequia A-X-a en Canal secundario nº2.....	50
Ilustración 7.- Estado actual de la acequia A-XVIII-F.	54
Ilustración 8.- Estado actual de la acequia A-XVIII-F-11.	56
Ilustración 9.- Estado actual de la acequia A-XX-A-8-PRIMA.....	59
Ilustración 10.- Filtraciones en acequia A-XX-A-15-4.	61
Ilustración 11.- Estado actual A-XXIII-C-4.	65
Ilustración 12.- Estado actual A-XXV-G-Bis.....	67
Ilustración 13.- Arqueta intermedia del tramo entubado de la acequia A-XVIII-C.....	68
Ilustración 14.- Fisuración en paños de acequias.....	69
Ilustración 15.- Estado actual de paños de acequia prefabricada en la acequia A-XXXV-J.	74
Ilustración 16.- Estación de Mérida. REPICA	123
Ilustración 17.- Plano de edad geológica. Fuente: Elaboración propia	125
Ilustración 18.- Plano masas de agua superficiales. Fuente: Elaboración propia.....	126
Ilustración 19.- Plano masas de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia	140
Ilustración 20.- Masa de aguas subterráneas "Vegas Altas". Fuente: Tercer Plan Hidrológico de Confederación Hidrográfica del Guadiana	141
Ilustración 21.- Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2015-2021. Dotaciones	145
Ilustración 22.- Plano de hábitats de interés comunitario. Fuente: Elaboración propia.....	157
Ilustración 23.- Plano de tipo de paisaje. Fuente: Elaboración propia.....	170
Ilustración 24.- Plano de espacios Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia.....	173
Ilustración 25.- Plano Zona ZEC y ZEPA "Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja". Fuente: Elaboración propia	175
Ilustración 26.- Plano Zona ZEC y ZEPA "Embalse de Orellana y Sierra de Pela". Fuente: Elaboración propia	176
Ilustración 27.- Plano Zona ZEC "Río Guadiana Alto-Zújar". Fuentes: Elaboración propia.....	178
Ilustración 28.- Plano Zona ZEC "La Serena". Fuente: Elaboración propia	179
Ilustración 29.- Plano Zona ZEC "Dehesas del Rucas y Cubilar". Fuente: Elaboración propia ..	180
Ilustración 30.- Plano Zona ZEPA "La Serena y Sierras Periféricas". Fuente: Elaboración propia	182

Ilustración 31.- Plano Zona ZEPA "Arrozales de Palazuelo y Guadalperales". Fuente: Elaboración propia	183
Ilustración 32.- Plano Zona ZEPA "Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda alta". Fuente: Elaboración propia	185
Ilustración 33.- Plano Zona ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava". Fuente: Elaboración propia	186
Ilustración 34.- Plano Zonas RAMSAR. Fuente: Elaboración propia	189
Ilustración 35.- Plano de Zonas IBAs. Fuente: Elaboración propia	190
Ilustración 36.- Plano Zona IBA nº 284. Fuente: Elaboración propia	191
Ilustración 37.- Plano Zona IBA nº 285. Fuente: Elaboración propia	192
Ilustración 38.- Plano Zona IBA nº 286. Fuente: Elaboración propia	193
Ilustración 39.- Plano Zona IBA nº 287. Fuente: Elaboración propia	194
Ilustración 40.- Plano de vías pecuarias. Fuente: Elaboración propia	206
Ilustración 41.- Plano Montes de utilidad pública. Fuente: Elaboración propia	208
Ilustración 42.- Plano ARPSIS. Fuente: Elaboración propia	253
Ilustración 43.- Plano zonas inundables para el periodo de retorno T10. Fuente: Elaboración propia	254
Ilustración 44.- Plano zonas inundables para el periodo de retorno T100. Fuente: Elaboración propia	254
Ilustración 45.-Plano zonas inundables para el periodo de retorno T500. Fuente: Elaboración propia	255
Ilustración 46.- Mapa de sismicidad de la Península ibérica. Fuente: IGN	256
Ilustración 47.- Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: IGN, Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002 (en valores de intensidad, escala EMS-98).	257
Ilustración 48.- Mapa peligrosidad por incendios forestales. Fuente SITEX.....	258
<i>Ilustración 49.- Ubicación de medidas adaptadas. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>312</i>
<i>Ilustración 50.- Actuaciones de estructuras vegetales. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>313</i>
<i>Ilustración 51.- Fotografía inicio tramo del Arroyo Caganchez.</i>	<i>314</i>
<i>Ilustración 52.- Fotografía del tramo del Arroyo Caganchez.</i>	<i>314</i>
<i>Ilustración 53.- Fotografía del tramo final del Arroyo Caganchez.</i>	<i>315</i>
<i>Ilustración 54.- Fotografía margen izquierdo tramo Arroyo S/N.....</i>	<i>316</i>
<i>Ilustración 55.- Fotografía margen derecho tramo Arroyo S/N</i>	<i>316</i>
<i>Ilustración 56.-Especies arbóreas y arbustivas más frecuentes en la orilla y riberas de los ríos españoles según proximidad a l canal fluvial. Fuente: Figura 7.15 de la Guía Metodológica para la elaboración de proyectos. Restauración de Ríos del Ministerio de Medio Ambiente.....</i>	<i>318</i>

Ilustración 57.- Inventario de hábitats de interés comunitario. Fuente: Plan de Gestión de la Zona ZEC "Río Guadiana Alto-Zújar".318

Ilustración 58.- Actuación de nidificación de aves e insecto y refugios de quirópteros.321

Ilustración 59.-Fotografía del estado actual de la acequia322

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.- Superficie y sectores de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia..... 23

Tabla 2.- Zonas de explotación de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia..... 24

Tabla 3.- Superficie de cada tipo de riego de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia 26

Tabla 4.- Tipos de cultivos en la Comunidad de Regantes 27

Tabla 5.-Actuaciones lineales en tubería..... 34

Tabla 6.- Actuaciones lineales en acequia 35

Tabla 7.- Actuaciones lineales con impermeabilización de acequia..... 35

Tabla 8.- Características actuación CNSNº1-A-I-A 36

Tabla 9.- Características actuación CSNº1-A-I-B..... 37

Tabla 10.- Características actuación A-II-B 39

Tabla 11.- Características actuación A-II-B-2 44

Tabla 12.- Inicio de acequia A-VIII-A..... 46

Tabla 13.- Características actuación A-VIII-B 47

Tabla 14.- Características actuación A-VIII-B1-MOTOR 48

Tabla 15.- Punto de ejecución de cubeta de toma 49

Tabla 16.- Características actuación A-X-A 51

Tabla 17.- Inicio actual de acequia A-XIII-A-2 52

Tabla 18.-Características actuación A-XIII-A-2..... 54

Tabla 19.- Características actuación A-XVIII-F 55

Tabla 20.- Características actuación A-XVIII-F-11 58

Tabla 21.-Características actuación A-XX-A-8-PRIMA 60

Tabla 22.- Características actuación A-XX-A-15..... 62

Tabla 23.- Características actuación A-XXI-D-8 63

Tabla 24.- Características actuación A-XXIII-C 64

Tabla 25.- Características actuación A-XXV-G-BIS 66

Tabla 26.- Características actuación A-XXVIII-C..... 68

Tabla 27.- Características actuación A-XXVIII-D 70

Tabla 28.- Características actuación A-XXIX-5-2 70

Tabla 29.- Características actuación A-XXIX-5-BIS-2.....	71
Tabla 30.- Características actuación A-XXX-6	72
Tabla 31.- Características actuación A-XXXV-J.....	73
Tabla 32.- Resumen de elementos de control y regulación	75
Tabla 33.- Estimación de cantidades de residuos.....	77
Tabla 34.- Operaciones de reutilización de material vegetal	82
Tabla 35.- Operaciones de reutilización de tierras procedentes de excavación	84
Tabla 36.- Operaciones de reutilización de acequias prefabricadas y otros elementos	85
Tabla 37.- Operaciones de valorización RCD de naturaleza pétrea.....	87
Tabla 38.- Operaciones de valorización RCD	88
Tabla 39.-Operaciones de eliminación	89
Tabla 40.- Datos de temperaturas. Fuente: Elaboración propia	113
Tabla 41.- Precipitación promedio. Fuente: SIAR	116
Tabla 42.- Evotranspiración promedio mensual. Fuente: SIAR	117
Tabla 43.- Valores límites para los principales contaminantes. Fuente: REPICA.....	121
Tabla 44.- Resultados Informe REPICA del mes de Junio de 2022.	123
Tabla 45.- Masas de agua superficiales. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	127
Tabla 46.- Masas de agua superficiales que componen el grupo “otras muy modificadas”. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	127
Tabla 47.- Evaluación de estado de las masas de agua superficiales. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	128
Tabla 488.- Impactos y presiones significativas de las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	129
Tabla 499.- Masas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico, riesgo, impacto y presión significativas asociadas. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	129
Tabla 50.- Evaluación de estado de la masa de agua subterránea. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).	142
Tabla 513.- Uso y demanda de agua. Fuente: Tercer plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027)	143

Tabla 524.- Consumo de agua de otros usuarios del Canal de Orellana. Fuente: Tercer plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027).....	144
Tabla 535.- Estimación de consumo de agua previo de la Zona Regable.....	144
Tabla 546.- Consumo actual o previo a las actuaciones.....	144
Tabla 557.- Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada	146
Tabla 568.- Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto.....	147
Tabla 579.-Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto.....	147
Tabla 58.- Series de vegetación.....	155
Tabla 59.- Actuaciones en zonas hábitats. Fuente: Elaboración propia	157
Tabla 60.- Anfibios en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD	163
Tabla 61.- Aves en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD	165
Tabla 62.- Invertebrados en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD	166
Tabla 63.- Mamíferos en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD ...	166
Tabla 64.- Peces continentales en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD.....	167
Tabla 65.- Reptiles en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD	167
Tabla 66.- Datos Zona ZEC Río Guadiana Alto-Zújar. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC “Río Guadiana Alto-Zújar”	177
Tabla 67.- Datos Zona ZEC La Serena. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC “La Serena”	179
Tabla 68.- Datos Zona Dehesas del Rucas y Cubilar. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC “Dehesas del Rucas y Cubilar”	180
Tabla 69.- Datos Zona Arrozales de Palazuelo y Guadalperales. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”	183
Tabla 70.- Datos Zona Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”	184
Tabla 71.- Datos Zona Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA “Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava”	186
Tabla 72.- Elementos etnográficos encontrados en la zona de estudio. Fuente: Estudio de Prospección Arqueológica	201
Tabla 73.-Hallazgos aislados encontrados en la zona de estudio. Fuente: Estudio de Prospección Arqueológica	202
Tabla 74.- Objetivos PEIEC. Fuente: PEIEC.....	214
Tabla 75.- Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada	224
Tabla 76.- Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto	225

Tabla 77.-Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto.....	226
Tabla 78.- Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Fuente: Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado	240
Tabla 79.- Escala de valoración. Fuente: Elaboración propia	263
Tabla 80.- Clasificación de la vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia	264
Tabla 81.- Resumen de valoración vulnerabilidad en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia	276
Tabla 82.- Resumen de valoración vulnerabilidad en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia	276
<i>Tabla 83. Características del Datalogger</i>	<i>303</i>

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Previamente a la redacción del presente proyecto, en la zona regable se han llevado a cabo distintas mejoras encaminadas fundamentalmente a reducir pérdidas del caudal derivado hacia los regantes, principalmente centradas en la mejora de la infraestructura principal (Canal General de Orellana) y Canales Secundarios nº 1, 2 y 4 de la Com. de Regantes del Canal de Orellana, así como en las infraestructuras de distribución (acequias) de la zona, en todas las comunidades de base que integran la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana.

Sin embargo, dada la gran extensión de la red de transporte y distribución, todavía hay numerosas acequias que su estado de conservación es deficiente, principalmente por su antigüedad, y en las que se requiere de actuaciones de mejora de cara al incremento de la eficiencia en el uso del agua a través de la reducción de pérdidas y la mejora del control y operación de la infraestructura.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del **“Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos”** incluido en el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, Fase I, o en el que se suscriba en su día para la Fase II.

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

1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto 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 I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del 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 III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el I o en el II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el 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 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 se trata de una mejora de regadío que afecta a una superficie mayor de 100 ha, por lo que se encuentra incluido dentro de los supuestos del Anexo II de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Por lo que se hace necesario redactar un documento ambiental ajustado a los requerimientos establecidos en la Ley 21/2013, para su evaluación de impacto ambiental simplificada.

ANEXO II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.º

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:

1.º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha.

Por otro lado, al incluirse parte de las actuaciones del proyecto dentro de Red Natura 2000, atendiendo al principio de cautela, y en base a los criterios establecidos en el Anexo III de la Ley 21/2013 de evaluación de impacto ambiental, se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de **evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

ANEXO III. Criterios mencionados en el artículo 47.5 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

1. Ubicación de los proyectos: La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas que puedan verse afectadas por los proyectos deberá considerarse teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, en particular:

c) La capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:

5º Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; lugares Red Natura 2000.

Por otro lado, según la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura establece en su anexo IV:

ANEXO IV Proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria.

Deberán someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o cualquier otra actividad que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, cuando así lo establezca la legislación estatal básica en materia de evaluación de impacto ambiental, siempre que la competencia para su autorización o aprobación, o en su caso, para su control a través de la declaración responsable o comunicación previa, no corresponda a la Administración General del Estado.

Es por ello se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental para la **Evaluación Ambiental Ordinaria** del proyecto

1.3 Agentes del proyecto

1.3.1. Promotor

El presente *Proyecto de modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)* lo promueve la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A (SEIASA) con NIF: A – 82535303 y domicilio en C/José Abascal, 4, 6ª planta de Madrid.

1.3.2. Beneficiario de las obras

El beneficiario de las actuaciones es la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana.

Para la realización de las obras que se proyectan, el pasado 14 de diciembre de 2021 quedó suscrito entre la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) y la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana el ***Convenio regulador para la financiación y construcción, entrega, recepción y seguimiento medioambiental de las obras de modernización y consolidación de los regadíos de la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana (Badajoz)***, cuyo objeto es el establecimiento de las condiciones financieras y de realización, entrega, recepción y seguimiento medioambiental, de la actuación de modernización de los regadíos de presente Proyecto, declarada de interés general por *Ley 55/1999, de 29 de diciembre de medidas fiscales, administrativas y del orden social* incluida dentro de las “Obras de modernización y consolidación de los regadíos del Canal de Orellana (Badajoz)” y encomendada su ejecución a SEIASA a través del ***Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. en relación con las obras de modernización de regadíos incluidas en el "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía española*** suscrito con fecha 25 de junio de 2021.

1.3.3. Órgano Sustantivo

El órgano sustantivo es la **Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.**

1.3.4. Órgano Ambiental

El órgano ambiental lo asume la **Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.**

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

2.1.1. Localización

La zona regable del Canal de Orellana se extiende por la margen derecha del río Guadiana, desde las poblaciones de Orellana La Vieja hasta Guareña, en la zona centro de Extremadura, abarcando las provincias de Cáceres y Badajoz. Forma parte de las denominadas Vegas Altas del Plan Badajoz. Se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Guadiana.

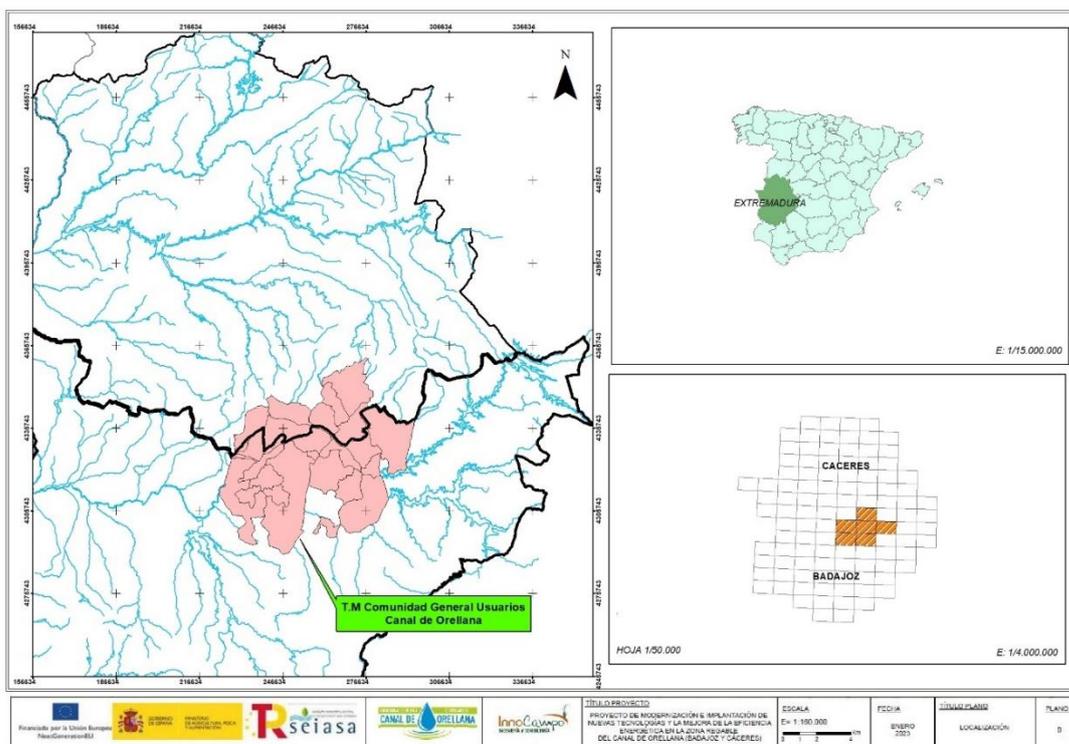


Ilustración 1. Ubicación de las actuaciones. Fuente: Elaboración propia

Ubicación del proyecto	Descripción
Provincia	Badajoz y Cáceres
Cuenca hidrográfica	Cuenca hidrográfica del Guadiana
Términos municipales	Acedera, Alcollarín, Almoharín, Campanario, Campo Lugar, Don Benito, Escorial, Guareña, La Coronada, Madrigalejo, Medellín, Mengabril, Miajadas, Navalvillar de Pela, Orellana la Vieja, Rena, Santa Amalia, Valdetorres, Villanueva de la Serena, Villar de Rena y Zorita.

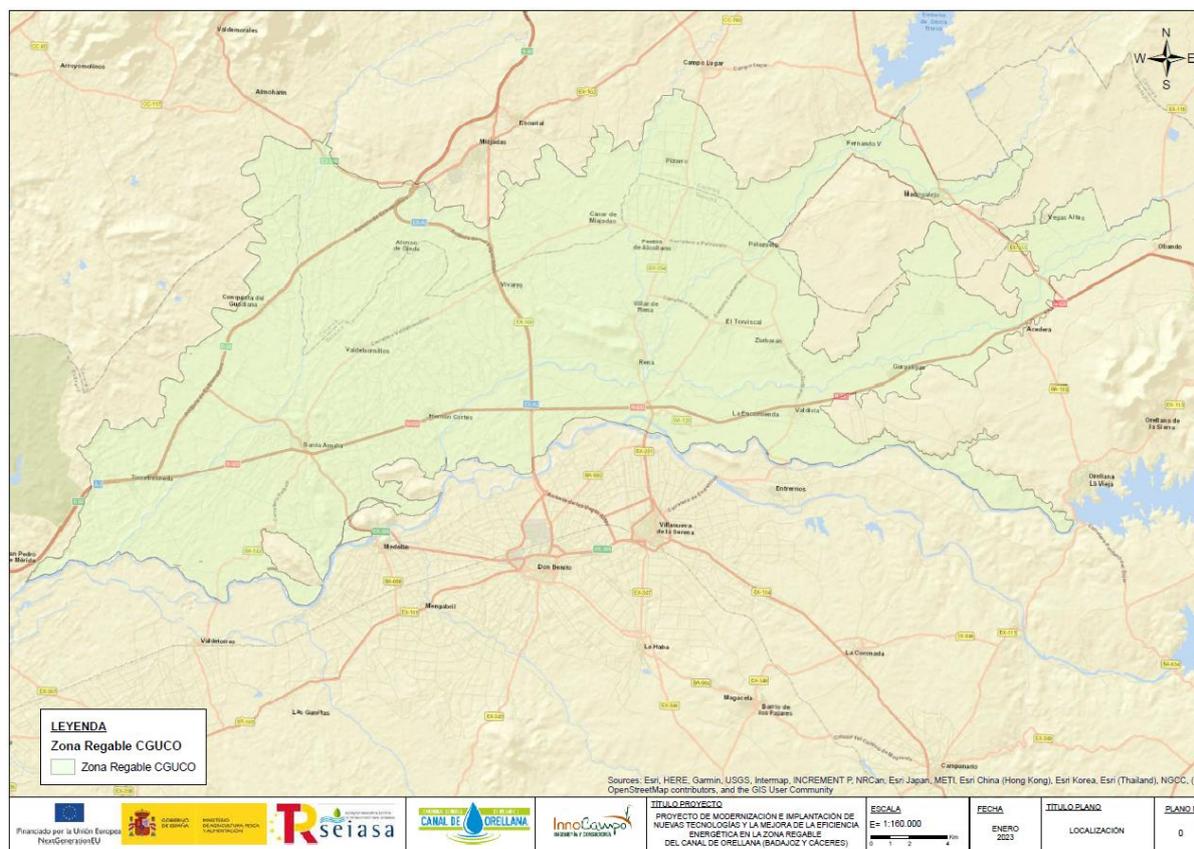


Ilustración 2.- Localización de la zona regable del Canal de Orellana

2.1.2. División de la zona regable y superficies de riego

La Comunidad General de Usuarios la componen cuatro comunidades de regantes de base, que a su vez se dividen en distintos sectores, según lo siguiente:

Comunidades de regantes	Superficie de riego (ha.)	Sectores
Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana	40.436	I, II, III, IV, VI, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI y XXXIII.
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 1"	3.756	V, VII y VIII
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 2"	4.817	IX, X, XI y XII
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 3"	4.754,76	XXXII, XXXIV y XXXV
TOTAL	53.763,76	

Tabla 1.- Superficie y sectores de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia

La Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana, por su gran extensión, se distribuye en cinco zonas de explotación:

Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana	Sectores
ZONA DE EXPLOTACIÓN Nº 1	del I al IV y VI
ZONA DE EXPLOTACIÓN Nº 2	del XIII al XX
ZONA DE EXPLOTACIÓN Nº 3	del XXI al XXIII
ZONA DE EXPLOTACIÓN Nº 4	del XXIV al XXVII
ZONA DE EXPLOTACIÓN Nº 5	del XXVIII al XXXI Y XXXIII

Tabla 2.- Zonas de explotación de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia

Aunque la superficie total de la Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana es de 53.763,76 hectáreas, tal y como se ha indicado anteriormente, las actuaciones planteadas en el presente proyecto solo contemplan la modernización del regadío en **5.826,42 hectáreas** del total de la superficie. Esto supone la modernización del 10,84% de la superficie total de la Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana.

2.1.3. Infraestructuras principales

La zona regable se abastece desde el Embalse de Orellana, a través del Canal de Orellana, con 60.950 l/s de capacidad de toma y 113 km de longitud. El canal dispone de un total de 27 grupos de compuertas, cuatro canales secundarios con una longitud total de 114 km.

Desde el Canal de Orellana y desde los distintos canales secundarios parte la red de acequias principales, que suman más de 400 km de longitud.

2.1.4. Datos concesionales

Los principales datos de las concesiones de las Comunidades de Regantes de Base que están integradas en la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana son los siguientes:

- Comunidad de Regantes Canal de Orellana:
 - Fecha de inscripción: 9 de diciembre de 2010.
 - Procedencia del agua: Río Guadiana.
 - Uso: Riego.
 - Volumen máximo anual: 303.270.000 m³.
 - Dotación anual: 7.500 m³/Ha.
 - Caudal máximo instantáneo: 40.436 l/s.
 - Captación: Presa de Orellana.
 - Sistema de explotación: Riego por gravedad.

- Comunidad de Regantes del Canal de Orellana VEGAS ALTAS N^o1:
 - Fecha de inscripción: 23 de febrero de 2015.
 - Procedencia del agua: Río Guadiana.
 - Uso: Riego.
 - Volumen máximo anual: 28.170.000 m³.
 - Dotación anual: 7.500 m³/Ha.
 - Caudal máximo instantáneo: 3.756 l/s.
 - Captación: Presa de Orellana.
 - Sistema de Riego: Gravedad.

- Comunidad de Regantes del Canal de Orellana VEGAS ALTAS N^o2:
 - Fecha de inscripción: 9 de diciembre de 2010.
 - Procedencia del agua: Río Guadiana.
 - Uso: Riego.
 - Volumen máximo anual: 36.127.500 m³.
 - Dotación anual: 7.500 m³/Ha.
 - Caudal máximo instantáneo: 4.817 l/s.

- Captación: Presa de Orellana.
- Sistema de explotación: Riego por gravedad.
- Comunidad de Regantes del Canal de Orellana VEGAS ALTAS N^o3:
 - Fecha de inscripción: 25 de junio de 2010.
 - Procedencia del agua: Río Guadiana.
 - Uso: Riego.
 - Volumen máximo anual: 35.660.685 m³.
 - Dotación anual: 7.500 m³/Ha.
 - Caudal máximo instantáneo: 4.754,758 l/s.
 - Captación: Presa de Orellana.
 - Sistema de explotación: Riego por gravedad.

2.1.5. Sistema de riego

El sistema de transporte y distribución se realiza en su mayor parte por gravedad, en lámina libre. Hay ciertos tramos de acequias que han sido sustituidos por tuberías en planes previos de modernización.

Como sistema de riego, la mayoría de la zona regable se realiza por gravedad, aunque cada vez se va implantando mayor superficie con sistema localizado. En la actualidad, las estimaciones realizadas arrojan la siguiente distribución de superficies por tipo de riego:

Superficie no riego		Riego localizado por goteo		Riego superficial por gravedad					
				Riego por inundación		Riego a pie		Riego por surcos	
Superficie (ha)	% sobre sup.total	Superficie (ha)	% sobre sup. total	Superficie (ha)	% sobre sup.total	Superficie (ha)	% sobre sup. total	Superficie (ha)	% sobre sup.total
309,86	0,58 %	24.653,57	45,86%	16.015,94	29,79%	830,19	1,54%	11.954,20	22,23%

Tabla 3.- Superficie de cada tipo de riego de la Comunidad de Regantes. Fuente: Elaboración propia

- Riego localizado por goteo: 45,86 % (24.653,57 ha)
- Riego superficial por inundación, pie y surco: 53,56 % (28.800,33 ha)
- Superficie no regada: 0,58 % (309,86 ha)

En resumen, la superficie total se riega mediante dos sistemas, riego superficial por gravedad y riego localizado por goteo, siendo inexistente en esta zona el riego por aspersión.

2.1.6. Cultivos

La distribución de cultivos en la zona regable, en los últimos años, es aproximadamente la siguiente:

Cultivo	Superficie (ha)	%
ARROZ	16.015,94	29,79%
MAIZ	14.632,20	27,22%
TOMATE	8.371,37	15,57%
PRADERA	748,97	1,39%
GIRASOL	696,65	1,30%
MELÓN	91,54	0,17%
HUERTOS	431,89	0,80%
FRUTALES	6.320,65	11,76%
OLIVOS	1.744,23	3,24%
CEREAL	121,54	0,23%
OTROS	4.479,48	8,33%
BARBECHO/RETIRADA	109,29	0,20%
SUMA	53.763,76	100,00%

Tabla 4.- Tipos de cultivos en la Comunidad de Regantes

Los cultivos mayoritarios son el arroz (riego por inundación) y el maíz (riego por goteo y surco), constituyendo respectivamente un 29,79 % y 27,22 % de la superficie regable de la Comunidad.

Previamente a la redacción del presente proyecto, en la zona regable se han llevado a cabo mejoras encaminadas fundamentalmente a reducir pérdidas del caudal derivado hacia los regantes, principalmente centradas en la mejora de la infraestructura principal (Canal General de Orellana y Canales Secundarios nº 1, 2 y 4 de la Com. de Regantes del Canal de Orellana), como en las infraestructuras de distribución (acequias)

de la zona, en todas las comunidades de base que integran la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana.

Sin embargo, dada la gran extensión de la red de riego de la zona regable, todavía hay numerosas acequias y canales de distribución que datan de los años 50 y 60, habiendo completando ya su vida útil y representando un sistema de transporte en lámina libre poco eficiente. En dichas acequias se producen importantes pérdidas de caudal, debido a las notables deficiencias de la red, que se resumen en las siguientes:

- Deterioro del hormigón de las acequias.
- Existencia de fugas apreciables a través de las juntas de los diferentes tramos.
- Existencia de fugas por fisuras aparecidas en los alzados y solera de la acequia.
- Hundimiento de la rasante, produciendo desbordamientos y la consiguiente pérdida de caudal.

Actualmente el estado de conservación de muchas acequias, tanto de hormigones de los alzados, como el de la solera, presentan un alto grado de deterioro, lo que provoca a lo largo de su recorrido una elevada pérdida de caudal, con el consiguiente trastorno en el tramo final de la acequia.

Además, se observan zonas en las que el terreno donde se asientan las acequias, la estructura se ha hundido en numerosos puntos, lo que ha provocado la pérdida de la rasante.

Por otro lado, gran parte de las derivaciones de los canales y acequias se realizan mediante compuertas manuales, sin ningún tipo de automatización ni de control o cuantificación de los caudales y consumos de agua.

2.2 Objeto del proyecto

Como se expuso anteriormente, el objetivo global del proyecto es la consolidación de la zona regable del Canal de Orellana mediante la modernización de la red de riego del citado canal.

Atendiendo a la problemática expuesta anteriormente, la modernización se centra en corregir las filtraciones y pérdidas de caudal en las diferentes acequias o ramales de la Zona Regable y en la incorporación de elementos de control y regulación, así como con la automatización, mediante la que se persigue igualmente el control de fugas y la optimización de los recursos, especialmente gracias a la optimización de la operación y el control de consumos de agua.

Para ello, se plantea la sustitución de canalizaciones abiertas (en lámina libre) por nuevas conducciones, cerradas siempre que es posible y abiertas en el resto de casos. También se prevé la instalación de compuertas automáticas con sistemas de medición de caudal, caudalímetros, sondas de nivel, etc., que proporcionarán una mejora de la eficiencia en el uso del agua. Las actuaciones planteadas supondrán la modernización de **5.826,42 hectáreas** del total de la superficie regable.

En definitiva, las actuaciones proyectadas pretenden incrementar la eficiencia hídrica del sistema de riego global, de cara a reducir las pérdidas que se producen en el sistema de distribución debidas al deficiente estado de la red, así como reducir pérdidas gracias a una mejor gestión y control del sistema de riego. Además, la modernización incorpora criterios de eficiencia energética, tratando de evitar consumo de energía procedente de combustibles fósiles, implementando sistemas de alimentación eléctrica procedente de fuentes renovables, mediante instalaciones fotovoltaicas aisladas para suministro de energía eléctrica a los puntos de demanda.

En este sentido, las obras e instalaciones diseñadas y proyectadas persiguen:

1. Eficiencia en el Uso del Agua, reduciendo al máximo las posibilidades de pérdidas de caudal de agua por vertidos o fugas y mejorando el control de gestión y consumo de la misma.

2. Eficiencia Energética, al elegirse sistemas de alimentación a los distintos elementos y equipos de control y regulación que incorporan sistemas de alimentación eléctrica procedente de energía fotovoltaica.
3. Respeto al Medio Ambiente, enfocando todas las actuaciones al cumplimiento del Principio de no Causar Daño Significativo (y por sus siglas en inglés DNSH), minimizando los impactos ambientales adicionalmente a los de ahorro hídrico y energético que se señalan en los puntos anteriores y favoreciendo una mayor integración ambiental del proyecto.
4. Condiciones de Servicio de calidad: disponibilidad, caudal, presión y calidad del agua óptimos, garantizados por la idoneidad y fiabilidad que proporcionan las infraestructuras proyectadas.
5. Optimización de Costes de inversión y explotación, llegándose al mejor equilibrio.

La solución adoptada para satisfacer las necesidades, se ha basado en (1) la sustitución de las acequias existentes por tuberías enterradas o (2) sustitución por acequias prefabricadas, cuando no ha sido posible entubar, (3) en la impermeabilización de acequias y (4) en la implementación de sistemas de control y regulación del caudal, incluyendo sistemas de medición de consumo, así como (4) la automatización e integración de las nuevas instalaciones en el sistema de control actual.

El trazado de las acequias no ha sido modificado, las actuaciones se definen, salvo casos puntuales, aprovechando los trazados de las acequias actuales.

Las soluciones que se adoptan se basan fundamentalmente en la experiencia previa de la Comunidades de Regantes beneficiadas de las actuaciones; la selección de acequias a mejorar y la tipología de mejora adoptada se ha basado en el estado de conservación actual de las acequias, la orografía y en los parámetros de funcionamiento hidráulico actual. En paralelo, todas las actuaciones y medidas adoptadas han incorporado criterios de no afección al medioambiente, bajo el principio DNSH.

Así, una vez seleccionadas las acequias con mayor necesidad de actuación, fundamentalmente por su estado de conservación, la preferencia de tipología de actuación ha sido:

- 1º. Sustitución de acequia por tubería enterrada. Donde es posible, fundamentalmente por contar con condicionantes hidráulicos de partida que lo permiten, se sustituye la acequia por tubería hasta hidrante de parcela, componiendo una red (de baja presión).
Algunas acequias no se sustituyen totalmente hasta hidrantes, sino que se sustituye parcialmente algún tramo de cabecera (cuando parte de la red ya ha sido modernizada previamente, cuando no requiere actuación con tanta urgencia o por limitación presupuestaria, según los casos).
- 2º. Impermeabilización de acequia, cuando su estado de conservación lo permite.
- 3º. Sustitución de acequia por acequia prefabricada de hormigón, cuando no es posible la sustitución por tubería y su estado de conservación no hace posible limitar la mejora a una impermeabilización.
- 4º. Nueva tubería, en casos muy puntuales en los que se requiere abastecer algunas parcelas a través de una conducción alternativa al actual sistema de suministro.

En cuanto a los elementos de control y medición de consumo (actuaciones puntuales y elementos de regulación y control de las actuaciones lineales), los criterios o preferencia seguidos para las soluciones adoptadas se basa en:

- Equipos probados y con experiencias satisfactorias en la zona regable.
- Sistemas automáticos, que permitan su automatización y telecontrol en base a la instrumentación y consignas dispuestas.
- Sistemas alimentados por fuentes de energía renovable, preferiblemente fotovoltaica.

Además, las soluciones han ido acompañadas por criterios y medidas de carácter medioambiental, tanto en la gestión de residuos (potenciando la valorización y

reutilización de los mismos), así como la incorporación de medidas ambientales de entre las incluidas en el Anexo III del “Convenio entre el MAPA y SEIASA, en relación con las obras de modernización de regadíos del Plan para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en regadíos”, con objeto de apoyar el cumplimiento del principio DNSH.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

En el presente punto se realizará la descripción general de las actuaciones que se proyectan.

A continuación, se muestra un resumen de las actuaciones diferenciando por tipología.

Acequia	Tipo de Actuación	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Comunidad de Regantes de Base	Sector
CSN1-A-I-A	Sustitución por tubería	2.032,48	1.522,62	250	PVC-U	Canal de Orellana	I
			509,86	160	PVC-U		
CSN1-A-I-B	Sustitución por tubería	1.122,40	914,54	200	PVC-U	Canal de Orellana	I
			207,86	160	PVC-U		
A-II-B	Sustitución por tubería	428,01	428,01	1016	Acero helic soldados	Canal de Orellana	II
A-II-B-2	Sustitución por tubería	1.335,92	1.287,08	315	PVC-U	Canal de Orellana	II
			48,84	323,9	Acero		
A-IV-3	Sustitución por tubería	292,04	292,04	630	PVC-O	Canal de Orellana	IV
A-VIII-A	Sustitución por tubería	340,78	340,78	1016	Acero helic soldados	Vegas Altas I	VIII
A-VIII-B	Sustitución por tubería	4.023,33	1726,84	630	PVC-O	Vegas Altas I	VIII
			1473,16	500	PVC-O		
			280	400	PVC-O		
			314,36	315	PVC-O		
			228,97	200	PVC-O		
A-X-A	Sustitución por tubería	1.936,81	1.200,00	400	PVC-U	Vegas Altas II	X
			338,71	315	PVC-U		
			336,32	200	PVC-U		
			61,78	110	PVC-U		
A-X-A-1	Sustitución por tubería	396,81	195,33	200	PVC-U	Vegas Altas II	X
			201,48	110	PVC-U		
A-X-A-1-2	Sustitución por tubería	111,23	111,23	110	PVC-U	Vegas Altas II	X
A-X-A-2	Sustitución por tubería	362,93	362,93	160	PVC-U	Vegas Altas II	X
A-X-A-3	Sustitución por tubería	441,85	63,18	250	PVC-U	Vegas Altas II	X
			319,17	200	PVC-U		
			59,50	160	PVC-U		
A-X-A-4	Sustitución por tubería	274,10	274,1	160	PVC-U	Vegas Altas II	X
A-XIII-A-2	Sustitución por tubería	2.812,99	2.264,14	800	PVC-O	Canal de Orellana	XIII
			548,85	710	PVC-O		
A-XVIII-F	Sustitución por tubería	3.175,46	1.634,56	500	PVC-U	Canal de Orellana	XVIII
			644,00	400	PVC-U		
			484,47	250	PVC-U		
			412,43	160	PVC-U		

Acequia	Tipo de Actuación	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Comunidad de Regantes de Base	Sector
A-XVIII-F-20	Sustitución por tubería	494,78	494,78	250	PVC-U	Canal de Orellana	X
A-XVIII-F-22	Sustitución por tubería	279,23	279,23	250	PVC-U	Canal de Orellana	X
A-XVIII-F-11	Sustitución por tubería	4.568,64	258,82	710	PVC-O	Canal de Orellana	XVIII
			1.713,22	630	PVC-O		
			1.998,62	500	PVC-O		
			249,34	400	PVC-O		
			348,64	200	PVC-O		
A-XVIII-F-11-5	Sustitución por tubería	1.658,09	1.020,00	315	PVC-O	Canal de Orellana	XIII
			280,97	250	PVC-O		
			357,12	200	PVC-O		
A-XVIII-F-11-1	Sustitución por tubería	275,25	192,64	250	PVC-O	Canal de Orellana	XIII
			82,61	160	PVC-O		
A-XVIII-F-11-7	Sustitución por tubería	370,74	96,62	250	PVC-O	Canal de Orellana	XIII
			274,12	200	PVC-O		
A-XX-8-PRIMA	Sustitución por tubería	556,26	361,91	200	PVC-U	Canal de Orellana	XX
			194,35	160	PVC-U		
A-XX-A-15	Sustitución por tubería	4.536,37	1.731,10	800	PVC-O	Canal de Orellana	XX
			585,36	710	PVC-O		
			740,58	500	PVC-O		
			504,55	400	PVC-O		
			332,17	315	PVC-O		
			336,89	250	PVC-O		
			86,14	200	PVC-O		
			219,58	160	PVC-O		
A-XXIII-C	Sustitución por tubería	1.242,64	339,05	500	PVC-U	Canal de Orellana	XXIII
			93,41	400	PVC-U		
			260,99	315	PVC-U		
			68,98	250	PVC-U		
			343,48	160	PVC-U		
			136,73	110	PVC-U		
A-XXIII-C-4	Sustitución por tubería	746,83	606,26	250	PVC-U	Canal de Orellana	XXIII
			140,57	160	PVC-U		
A-XXIII-C-4.1	Sustitución por tubería	97,85	97,85	160	PVC-U		
A-XXV-G-BIS	Sustitución por tubería	1.102,24	328,1	315	PVC-U	Canal de Orellana	XXV
			375,96	250	PVC-U		
			262,31	200	PVC-U		
			135,87	160	PVC-U		
A-XXXV-J	Sustitución por tubería	2.784,77	2.784,77	800	PVC-O	Vegas Altas III	XXXV

Tabla 5.-Actuaciones lineales en tubería

Acequia	Tipo de Actuación	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo	Comunidad de Regantes de Base	Sector
A-II-B-3	Sustitución por acequia	1.616,98	1.616,98	T-100	Canal de Orellana	II
A-VIII-B-1-MOTOR	Sustitución por acequia	2.034,89	862,79	T-150	Vegas Altas I	VIII
			675,8	T-100		
			367,39	T-50		
			128,91	T-30		
A-XXI-D-8	Sustitución por acequia	1.416,32	257,16	T-500	Canal de Orellana	XXI
			546,35	T-200		
			612,81	T-50		
A-XXIV-9	Sustitución por acequia	742,55	742,55	T-100	Canal de Orellana	XXIV
A-XXIX-5-2	Sustitución por acequia	1.726,50	299,46	T-200	Canal de Orellana	XXIX
			1.427,04	T-150		
A-XXIX-5-BIS-2	Sustitución por acequia	2.128,38	470,31	T-300	Canal de Orellana	XXIX
			1.277,33	T-150		
			380,74	T-100		
A-XXVIII-C	Sustitución por acequia	1.947,83	570,6	T-300	Canal de Orellana	XXVIII
			372,13	T-500		
			551,76	T-150		
			132,3	T-100		
A-XXVIII-D	Sustitución por acequia	3.143,49	1.862,19	T-150	Canal de Orellana	XXVIII
			1.281,30	T-100		
A-XXX-6	Sustitución por acequia	3.657,70	2.079,99	T-300	Canal de Orellana	XXX
			727,3	T-150		
			850,41	T-100		
A-XXXI-D	Sustitución por acequia	893,55	893,55	T-500	Canal de Orellana	XXXI

Tabla 6.- Actuaciones lineales en acequia

Acequia	Longitud (m)	Comunidad de Regantes	Sector
A-XXVIII-D	1.573,21	Canal de Orellana	XXVIII
A-XXX-6	4,49	Canal de Orellana	XXX
Total	1.577,70		

Tabla 7.- Actuaciones lineales con impermeabilización de acequia

La ejecución de las actuaciones contempladas en las tablas anteriores pretende abarcar la modernización de **5.826,42 hectáreas** de cultivos de la superficie total de la Comunidad General de Usuarios del Canal de Orellana calculada en 53.763,76 has.

3.1 Definición y características del proyecto: descripción de las actuaciones lineales

3.1.1. Acequia CSN^º1 A-I-A.

3.1.1.1 Antecedentes

La acequia A-I-A parte del Canal Secundario número 1, actualmente tiene una longitud de 2.303 metros y da servicio de riego a 10 parcelas con una superficie total de 40,0372 ha.

Se trata de una acequia de hormigón en masa de sección rectangular ejecutada in situ. El último tramo de 300 metros actualmente está en desuso, debido a que se ejecutó una tubería enterrada de unos 100 metros que conecta la acequia con el desagüe D-I-9 y no requería del servicio de ese último tramo.

Por otra parte, existen varios tramos dispersos en los que se han ejecutado mejoras entubando la acequia con tubería de PVC dentro del cajero de la acequia actual.

3.1.1.2 Descripción de las obras

Se trata de instalar una nueva tubería de PVC de presión 10 atm enterrada, de diámetros comprendidos entre 250 mm y 160 mm. La red dispondrá de 9 hidrantes, 1 toma de hidrante y de compuerta de toma del canal secundario, que se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500.

Se realizarán dos cambios de trazado respecto de la acequia actual, que reducen la nueva traza a una longitud de 2.032,48 metros.

Se requiere demolición parcial de la conducción actual, que se valorizará y reutilizará en la propia obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
CSN1-A-I-A	Sustitución por tubería	2.032,48	1.522,62	250	PVC-U	PN10
			509,86	160	PVC-U	PN10

Tabla 8.- Características actuación CNSN^º1-A-I-A

3.1.2. Acequia CSN^º1 A-I-B

3.1.2.1 Antecedentes

La acequia A-I-B parte del Canal Secundario número 1, actualmente tiene una longitud de 1.121 metros y da servicio de riego a 9 parcelas con una superficie total de 21,4110 ha.

Se trata de una acequia de hormigón en masa de sección rectangular ejecutada in situ que termina en el desagüe D-I-10.

3.1.2.2 Descripción de las obras

Se proyecta la instalación de nueva tubería de PVC de presión 10 atm enterrada, de diámetros entre 200 mm y 160 mm, y de 1.122,40 m de longitud total.

La red dispondrá de 10 hidrantes y de compuerta de toma del canal secundario, que se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500.

Se requiere demolición parcial de la conducción actual, que se valorizará y reutilizará en la propia obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
CSN1-A-I-B	Sustitución por tubería	1.122,40	207,86	160	PVC-U	PN10
			914,54	200	PVC-U	PN10

Tabla 9.- Características actuación CSN^º1-A-I-B

3.1.3. Acequia A-II-B

3.1.3.1 Antecedentes

La Acequia A-II-B es una acequia de transporte que deriva del Canal Secundario nº1 y da servicio a 420 parcelas, dominando una superficie de riego de 1.332,5438 ha.

Actualmente, en los módulos de toma, tiene una capacidad máxima de 1500 l/s, aunque en los últimos años la consigna de riego no ha superado los 850 l/s.

Tiene una longitud total de 9.148 metros, estando renombrada en tres tramos, que dan servicio de riego a tres sectores de riego diferentes:

1. Primer tramo, renombrado como Acequia A-II-B, que tiene 3.538 m de longitud y da riego a parcelas dentro del sector nº2.
2. Segundo tramo, renombrado como Acequia A-III-B, que tiene 2.059 m de longitud y da riego a parcelas dentro del sector nº3.
3. Tercer tramo, renombrado como Acequia A-III-B-X, que tiene una longitud de 3.551 m y que da riego a parcelas dentro del sector nº10.

La actuación sobre la Acequia A-II-B pretende mejorar el tramo inicial de la acequia A-II-B, de 467 m de longitud, que se encuentra en peor estado, donde se localizan dos derivaciones:

- Acequia A-II-B-primaria: Deriva en el PK 0+201,04 y da servicio a 8 parcelas que suman 20,5316 ha. de superficie de riego. Actualmente la acequia está entubada en tubería de 200 mm en PVC liso de saneamiento. No se prevén actuaciones sobre la misma, salvo la conexión a la nueva tubería y elementos de control de esta derivación.
- Acequia A-II-B-2: Deriva en el PK 0+456,03 con dos ramales que dan servicio a 11 parcelas que suman 59,9982 ha. de superficie de riego. Actualmente la acequia está formada por varios tramos de distintas tipologías de conducción (tuberías y acequias). Esta acequia se sustituye por red de tuberías; se define en la Actuación correspondiente de la Acequia A-II-B-2.

La acequia A-II-B, actualmente tiene varios tramos que van desde acequia revestida de sección trapecial a secciones rectangulares con saltos en rápidos con pozos amortiguadores. Este tramo de 467 metros tiene un desnivel que va de los 289,90 metros iniciales a 285,48 en el tramo final donde conecta con derivada A-II-B-2.



Ilustración 3.- Estado actual de la acequia A-II-B

3.1.3.2 Descripción de las obras

La actuación sobre el tramo inicial de la acequia A-II-B pretende mejorarlo mediante la sustitución de la acequia por una tubería en carga en una longitud de 435 m.

Se trata de una tubería de acero helicosoldado de 1.016 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor, cuyo trazado discurre sobre la misma traza ocupada por la acequia actual. La nueva tubería queda conectada al Canal Secundario nº1 en el mismo punto actual de conexión de la acequia.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-II-B	Sustitución por tubería	428,01	428,01	1.016	Acero helicosoldado	10 mm

Tabla 10.- Características actuación A-II-B

El sistema funcionará mediante regulación de caudal en cabecera, para lo que se dispondrá de una compuerta automática de control previa al inicio de la conducción principal en tubería. Al final del tramo, se proyecta una arqueta de rotura de carga o de

amortiguamiento con compuerta vertedero móvil para sostener la presión y evitar que se descargue la tubería. El vertido se realiza a un cuenco amortiguador resultante de ampliación del existente, a partir del cual se continua a cielo abierto, en lámina libre.

- Conexión al Canal Secundario nº1

En la conexión al canal se conserva la bóveda bajo el camino, los módulos actuales se desmontan y se gestionan como residuo reciclable. En el punto de conexión del canal, se instalará una compuerta manual de toma.

La transición del Canal Secundario nº1 a la tubería se realizará mediante obra de hormigón y transición suave, para facilitar la puesta en carga de la tubería y la evacuación de aire en el llenado de la misma.

En el entronque se dispondrá de reja de desbaste y compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000.

- Sustitución de acequia por tubería

Los primeros 435 metros de la acequia serán sustituidos por una tubería de acero tipo S275JR helicosoldado, de 1.016 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor.

La tubería seguirá el eje del trazado actual de la acequia hasta la arqueta de rotura de carga situada aguas arriba del salto vertical existente, junto a la actual derivación de la acequia A-II-B-2.

Será necesario demoler previamente el canal actual, tanto los tramos de sección rectangular, con sección completa de hormigón, como los tramos de sección trapecial que cuentan con revestimiento de hormigón. Se demolerá y valorizará el hormigón existente, que se empleará en la misma obra.

- Arqueta de rotura de carga al final del tramo entubado

Se proyecta la construcción de una arqueta de rotura de carga o amortiguamiento que sirve de transición entre el final de la nueva tubería y la acequia actual.

Esta arqueta servirá como elemento de disipación de energía y como un elemento de transición entre el tramo entubado y la continuación del tramo en canal.

La tubería conectará con la arqueta por el fondo de la misma, dispondrá de un aliviadero móvil de pared delgada que permita ajustar la altura de vertido en función del caudal derivado en cabecera, con objeto de mantener siempre la máxima carga o presión posible en la tubería.

El caudal vertido desde la arqueta caerá sobre una ampliación del cuenco amortiguador existente, adaptado a las nuevas condiciones del salto vertical entre la arqueta de amortiguamiento y el canal existente aguas abajo. El diseño hidráulico de la caída se basa en la creación de un resalto hidráulico de forma que a la salida del cuenco amortiguador el agua salga en régimen lento, con velocidad subcrítica.

De esta forma se da una transición controlada del transporte en tubería al transporte en lámina libre en canal, optimizando y adaptando las estructuras existentes a las nuevas condiciones impuestas.

El vertedero será de 2 m de ancho. Para que el vertedero sea móvil, se instalará compuerta tipo mural, con accionamiento manual y desmultiplicador.

Sobre la arqueta se dispone pasarela de acceso para el accionamiento de las distintas compuertas.

- Derivaciones

Se realizarán las dos derivaciones del tramo afectado a la nueva conducción, para la acequia A-II-B prima y para la A-II-B-2.

Se conectará a la nueva tubería para la acequia A-II-B prima, la derivación se realizará mediante una válvula de compuerta y sistema de medición de caudal para control tanto del consumo, como de los caudales instantáneos del ramal.

Igualmente se resolverá la derivación para la acequia A-II-B-2, que se describe como actuación independiente.

3.1.4. Acequia A-II-B-2

3.1.4.1 Antecedentes

La acequia A-II-B-2 actualmente tiene un tramo de inicio con dos ramales en tubería, uno que da servicio a la parcela 5017 y otro que termina vertiendo en acequia in situ sobre aligerado que cruza un ramal del río Guadiana, que actualmente es una charca que forma una isla que aglutina a las parcelas a las que se da riego, siendo esta formación típica en ríos trenzados. La acequia da servicio a 11 parcelas que suman 59,9982 ha. de superficie de riego.

Tras cruzar el Guadiana, la conducción pasa a acequia prefabricada sobre pilares y, más adelante, pasa y termina en acequia de hormigón in situ sobre terreno.



Ilustración 4.- Acequia prefabricada a desmontar para recuperar A-II-B-2.

3.1.4.2 Descripción de las obras

Las actuaciones se proyectan en la acequia, en función de los tramos actuales en los que se puede dividir y que tras la actuación quedarán anulados, son:

- Primer tramo de aproximadamente 115 m que parte de un sifón con dos tuberías en PVC: una da servicio de riego directo a la parcela 5017 y la otra vierte en un

- sifón que conecta con el segundo tramo. Este tramo quedara en desuso tras la actuación pues pasara a una única tubería de PVC 315 mm PN10 enterrada.
- Segundo tramo de aproximadamente 48,85 m que parte del sifón, discurre por un aligerado con acequia de sección rectangular ejecutada in situ y salva un ramal de rio Guadiana. Este aligerado además sirve de soporte a la tubería que alimenta a la parcela 5017. Este tramo se realizará aéreo mediante tubería de acero autoportante de 323,9 mm de diámetro y 5 mm de espesor, anclada al aligerado mediante soportes metálicos.
 - Tercer tramo de aproximadamente 571 metros actualmente en acequia prefabricada T-100, esta acequia se desmontará y se transportará a punto de acopio que estará situado en el centro de control de Acedera. Los pilares de los primeros 300 metros se dejarán para que sirvan de oteaderos. Este tramo pasara a tubería PVC de presión DN 315 mm PN10 enterrada.
 - Cuarto tramo de aproximadamente 154 metros actualmente en acequia prefabricada T-50 sobre zapata, se desmonta y se transporta a mismo punto que el anterior. Este tramo pasara a tubería PVC de presión DN 315 mm PN10 enterrada.
 - Quinto tramo de aproximadamente 864 metros en acequia in situ para a tubería PVC de presión enterrada DN 315 mm PN10. Se demolerá y valorizará el residuo para reutilización en obra.

Como resumen de las obras previstas:

1. Demolición, retirada y transporte a zona de acopio de acequias prefabricadas a recuperar o valorización y reutilización de los residuos como material de relleno, según corresponda.
2. Derivación en la acequia A-II-B, mediante válvula de compuerta manual.
3. Instalación de tubería PVC-U enterrada de 315 mm PN10 en sustitución de la conducción actual, salvo en el cruce del ramal del Guadiana, que será tubería de

acero autoportante de 300 mm anclada a la estructura existente. La longitud total de tubería es de 1.334 m.

4. Instalación de 4 hidrantes de riego y 3 Tomas de hidrante.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-II-B-2	Sustitución por tubería	1.335,92	1.287,08	315	PVC-U	PN10
			48,84	323,9	Acero	6 mm

Tabla 11.- Características actuación A-II-B-2

3.1.5. Acequia A-II-B-3

3.1.5.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-II-B-3 actualmente es una acequia de distribución de riego a parcelas en cola de la acequia A-II-B, tiene una 1.617 m de longitud, que da servicio de riego a 67,08 ha en 26 parcelas. Es una acequia de hormigón en mal estado.

Se proyecta la sustitución de la acequia actual por una acequia prefabricada de hormigón de sección tipo T-100, sobre el mismo trazado de la actual.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

3.1.6. Acequia A-IV-3

3.1.6.1 Antecedentes

Se trata de un tramo sifonado que cruza el arroyo Alcántara con referencia catastral 06044A02609029. La longitud total de la actuación es de 292 metros, en tubería de hormigón en masa Ø 600 mm enterrada.

Es un tramo de transporte, por lo que carece de hidrantes a parcelas; tras este tramo se da servicio a 59 parcelas con una superficie de 100,3791 ha.



Ilustración 5.- Sifón de salida A-IV-3.

3.1.6.2 Descripción de las obras

Se proyectan las siguientes obras:

1. Demolición y sustitución de los sifones actuales ejecutados en hormigón en masa in situ por sifones prefabricados.
2. Sustitución de tubería actual por 292 metros de tubería de PVC-O PN12,5 Ø 630mm enterrada, sobre el mismo trazado actual.
3. Renovación del aliviadero actual en el sifón de entrada aguas arriba, vertiendo directamente a terreno conectando a cuneta y de ahí al cauce, por la misma infraestructura actual.

3.1.7. Acequia A-VIII-A

La acequia A-VIII-A da servicio de riego a 184 parcelas con una superficie de riego de 619 ha.

Se actúa sobre los primeros 340,78 metros de la acequia actual, donde se proyecta la sustitución de la tubería actual de calderería de DN 1.000 mm por otra de diámetro 1.016 mm – 10 mm de espesor en acero helicoidal con recubrimiento epoxi en el interior y polietileno en el exterior.



Tabla 12.- Inicio de acequia A-VIII-A

La tubería actual fue montada sobre la acequia existente por lo que además de desmontar y reciclar la tubería existente, se deberá retirar los restos semi demolidos de la acequia in situ inicial y valorizar el residuo generado.

Además, se realizarán sendas derivaciones desde este tramo de tubería a los ramales A-VIII-A-1 y A-VIII-A-4, mediante derivación en tubería DN 315. Una de ellas conecta a tubería existente y la otra a acequia existente.

3.1.8. Acequia A-VIII-B

3.1.8.1 Antecedentes y descripción de las obras

Se proyecta la sustitución de la acequia actual ejecutada in situ por tubería enterrada de PVC que discurrirá por el trazado actual de la acequia.

La actuación tiene una longitud de 4.023 metros dando servicio a 59 parcelas con una superficie de 221,64 ha. Esta acequia dispone de tres derivadas existentes, dos de las cuales, A-VIII-B-2-PRIMA y A-VIII-B-4-PRIMA, son derivaciones a tubería y una tercera, A-VIII-B-4, que deriva a acequia.

La actuación prevé la instalación de tubería de PVC-O enterrada de 4.023,33 metros de longitud, de diámetros comprendidos entre 630 mm y 200 mm, y en la que se instalarán 36 hidrantes.

El punto de toma con el canal secundario se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería hasta 1000x1000.

Para la tubería, se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-VIII-B	Sustitución por tubería	4.023,33	1726,84	630	PVC-O	PN12,5
			1473,16	500	PVC-O	PN12,5
			280,00	400	PVC-O	PN12,5
			314,36	315	PVC-O	PN12,5
			228,97	200	PVC-O	PN12,5

Tabla 13.- Características actuación A-VIII-B

3.1.9. Acequia A-VIII.B-Motor

Se proyecta instalar una nueva acequia prefabricada para dar servicio de riego a 13 parcelas con una superficie total de riego de 45,4210 ha. La acequia tendrá una longitud total de 2.034,89 metros. Esta discurrirá por la zona de expropiación del canal de Orellana paralela al mismo.

La acequia será de sección telescópica con secciones tipo que varían desde T-150 y T-30.

Esta acequia se proyecta para solventar el riego de las parcelas 45,47 y 152 en origen se regaban con un motor diésel instalado en la parcela 47 que tomada el agua del Canal de Orellana y la bombeaba a esta acequia. Posteriormente se realizó una toma

directa para suprimir dicho motor, el problema de esta solución es que dicha toma tiene una rasante hidráulica muy elevada por lo que se debe operar el grupo 5 del Canal de Orellana para alcanzar esta cota encontrándose este grupo en estado de ruina, lo que haría necesario su sustitución.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-VIII-B-1-MOTOR	Sustitución por acequia	2.034,89	862,79	T-150
			675,80	T-100
			367,39	T-50
			128,91	T-30

Tabla 14.- Características actuación A-VIII-B1-MOTOR

3.1.10. Acequia A-IX-H-2

La actuación proyectada consiste en la ejecución de una toma directa en el Canal Secundario Número 2 con la finalidad de eliminar tramos de canal de esta acequia en muy mal estado. Esta toma directa consta de una cubeta tipo sifón ejecutada en hormigón armado, donde se instalará una compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500, que se conectará al canal secundario mediante tubería de PVC recubierta de hormigón en su trazado por la vía de servicio paralela al canal y a la tubería de PVC enterrada que actualmente da servicio a las parcelas de riego. Con esta actuación se da servicio de riego a cinco parcelas con una superficie de 16,8424 ha.

3.1.11. Acequia A-IX-H-3

La actuación proyectada consiste en la ejecución de una toma directa en el Canal Secundario Número 2 con la finalidad de eliminar tramos de canal de esta acequia en muy mal estado. Esta toma directa consta de una cubeta tipo sifón ejecutada en hormigón armado, donde se instalará una compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500, que se conectará al canal secundario mediante tubería de PVC recubierta de hormigón en su trazado por la vía de servicio paralela al canal y a la tubería de PVC enterrada que actualmente da servicio a las parcelas de riego. Con esta actuación se da servicio de riego a cuatro parcelas con una superficie de 8,998 ha.



Tabla 15.- Punto de ejecución de cubeta de toma

3.1.12. Acequia A-X-A

3.1.12.1 Antecedentes

La Acequia A-X-A es una red de distribución que deriva del Canal Secundario nº2, da servicio a 25 parcelas dominando una superficie de riego de 112,79 ha.

- La acequia actual toma del canal secundario número 2 del Canal de Orellana. En el sifón de inicio de la acequia hay tres derivadas, dos para las tomas de las parcelas 49 y 50 y una tercera que es de donde parte la tubería de la acequia A-X-a. Es un primer tramo de 135 metros de tubería enterrada de PVC de presión que vierte a sifón que conecta con el resto de la acequia que actualmente es tubería de PVC en cajero de acequia.
- La acequia además tiene cuatro ramales o derivadas, dos a derecha y dos a izquierda, tres de ellos en tubería de PVC en cajero de acequia y otro en acequia in situ. Estos se nombran como A-X-a-1, A-X-a-2, A-X-a-3, A-X-a-4.



Ilustración 6.- Punto de toma de acequia A-X-a en Canal secundario nº2.

3.1.12.2 Descripción de las obras

Se proyecta la sustitución de toda la red actual por nueva red de tubería enterrada de PVC de presión en PN 10 atm.

Para ello, las obras previstas son:

1. Demolición y tratamiento de residuos de la infraestructura actual (tuberías sobre cajeros y acequias). Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.
2. Instalación de 3.523,73 metros de tubería enterrada de PVC de diámetros comprendidos entre 400 y 110 mm, que sustituye totalmente la acequia actual. El tronco principal tendrá una longitud de 1.937 metros y el resto queda como ramales conforme a las actuales derivadas. Se realiza todo sobre el trazado actual. Además, se incorporan las tuberías para alimentación a hidrantes secundarios.
3. Se disponen 21 hidrantes de riego y 4 hidrantes secundarios (que se abastecen desde hidrantes primarios, donde ya ha sido cuantificado el caudal). También

se disponen 1 Tomas de hidrante (conexión tipo hidrante, pero anulado con brida ciega, para posible futura instalación de hidrante).

4. Se realizará nueva toma del canal secundario, que se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con control de caudal tipo Pikometer de Rubicón o similar que conectará a una arqueta de reparto, en la que se disponen dos tomas directas (para las parcelas 49 y 50 del polígono 99) y desde la que parte también la nueva red en tubería en PVC que suministrará a las 23 parcelas restantes, que suman una superficie de 106,76 ha.

5. Las derivaciones del ramal principal contarán con válvulas de compuerta para su regulación y control.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-X-A	Sustitución por tubería	1.936,81	1.200,00	400	PVC-U	PN10
			338,71	315	PVC-U	PN10
			336,32	200	PVC-U	PN10
			61,78	110	PVC-U	PN10
A-X-A-1	Sustitución por tubería	396,81	211,75	200	PVC-U	PN10
			185,06	110	PVC-U	PN10
A-X-A-1-2	Sustitución por tubería	111,23	111,23	110	PVC-U	PN10
A-X-A-2	Sustitución por tubería	362,93	362,93	160	PVC-U	PN10
A-X-A-3	Sustitución por tubería	441,85	63,18	250	PVC-U	PN10
			319,17	200	PVC-U	PN10
			59,50	160	PVC-U	PN10
A-X-A-4	Sustitución por tubería	274,10	274,1	160	PVC-U	PN10
Total		3.523,73				

Tabla 16.- Características actuación A-X-A

3.1.13. Acequia A-XIII-A-2

3.1.13.1 Antecedentes

La acequia A-XIII-A-2 da servicio de riego a 391,83 ha. Actualmente la acequia A-XIII-A-2 toma de un módulo de máscaras al que se le suministra agua desde una tubería terminada en válvula de mariposa. Se trata de una tubería de hormigón (fibrocemento) que parte del canal de las Dehesas, las uniones entre tubos se resuelven con uniones embreadas.

Desde el módulo de máscaras parte un primer tramo de acequia de hormigón in situ (3.031 metros), que posteriormente pasa a hormigón prefabricado de más reciente construcción.

La acequia cuenta con dos derivadas, la derivada A-XIII-A-2-1 es una acequia in situ con tubería de PVC en cajero y la derivada A-XIII-A-2-3, que actualmente está en desuso.

Esta acequia derivaba el agua de la acequia A-XIII-A mediante una estación de bombeo situada al inicio de esta. Al cambiarse el punto de toma al Canal de Las Dehesas, los primeros 586 metros de la acequia actual circula el agua a contrapendientes. Por ello, se pretende sustituir la tubería que deriva desde el Canal de Las Dehesas por una nueva situando el nuevo punto de toma aguas abajo del punto de toma actual, realizando un nuevo trazado por camino en desuso de titularidad municipal (Madrigalejo), conectando con la acequia A-XIII-A-2 en el P.K. 0+300 y eliminando así los tramos contrapendiente.



Tabla 17.- Inicio actual de acequia A-XIII-A-2

3.1.13.2 Descripción de las obras

Se actúa en un tramo inicial de 3.031 metros de la acequia de hormigón in situ actual, sustituyéndose por tubería de PVC-O PN 12,5 atm. Ante el desconocimiento del estado de la tubería que parte del canal de Las Dehesas a la A-XIII-A-2, se prevé la sustitución de esta, también por tubería de PVC-O.

El tramo de nuevo trazado (tramo inicial de 112 metros que conecta con la nueva toma en el canal de Las Dehesas) discurre por camino de uso público en desuso (referencia catastral 10115A008090090000ZH) y el resto (2.734 metros) irá paralela a la acequia actual en su margen derecho sentido aguas abajo, es decir en la expropiación de canal entre este y el camino que discurre paralelo a la acequia. La actuación termina en el P.K. 3+031 en un tramo de acequia prefabricada tipo T-500.

Para ello, las obras previstas son:

1. Demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.
2. Instalación de 2.813 metros de tubería enterrada de PVC-O de diámetros comprendidos entre 800 y 710 mm, que sustituye la acequia actual hasta su P.K. 3+031.
3. Se disponen 20 hidrantes de riego, mediante los que se da riego a 44 parcelas que suman 121,03 ha. También se abastece desde la conducción a las actuales A-XIII-A-2-1 (30 parcelas que suman 11,72 ha.) y A-XIII-A-2-3 (148 parcelas que suman 62,80 ha). Al final de la tubería nueva se conecta (con válvula de mariposa DN600) a la actual acequia A-XIII-A-2, que abastece al resto de superficie de esta acequia.
4. Se realizará nueva toma en el canal de Las Dehesas, que se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XIII-A-2	Sustitución por tubería	2.812,99	2.264,14	800	PVC-O	PN12,5
			548,85	710	PVC-O	PN12,5

Tabla 18.-Características actuación A-XIII-A-2

3.1.14. Acequia A-XVIII-F

3.1.14.1 Antecedentes

Se trata del final de la acequia A-XVIII-F, que es una red de transporte secundaria. Tiene cuatro derivadas: A-XVIII-F-15, A-XVIII-F-17, A-XVIII-F-20 y A-XVIII-F-22.

Salvo la derivada A-XVIII-F-20, que está en servicio como tubería de PVC con hidrantes para parcela, las otras tres derivadas y la acequia principal actualmente son acequias prefabricadas en muy mal estado de conservación.

Abastece a 22 parcelas de riego que suman una superficie de 143,7689 ha.



Ilustración 7.- Estado actual de la acequia A-XVIII-F.

3.1.14.2 Descripción de las obras

Las actuaciones proyectadas son la sustitución del tramo de acequia A-XVIII-F, de 3.175,46 metros de longitud, por tubería PVC-U PN10 enterrada de diámetros comprendidos entre 500 y 160 mm.

Las dos primeras derivadas (A-XVIII-F-15, A-XVIII-F-17) quedan en desuso resolviéndose su suministro por hidrantes de cruce directamente desde la nueva conducción y las dos últimas derivadas (A-XVIII-F-20 y A-XVIII-F-22) se sustituyen por sendas tuberías de distribución hacia los hidrantes de riego. La longitud total de tubería de la actuación es de 3.919,5 m.

Para ello, las obras previstas son:

1. Demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.
2. Instalación de 3.175,46 metros de tubería enterrada de PVC-U de diámetros comprendidos entre 500 y 160 mm, además de dos ramales derivados que suman 774 m de PVC-U de 250 mm.
3. Se disponen 21 hidrantes de riego y 4 Tomas de hidrante.
4. Se realizará nueva toma en el canal de Las Dehesas, que se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XVIII-F	Sustitución por tubería	3.175,46	1.634,56	500	PVC-U	PN10
			644,00	400	PVC-U	PN10
			484,47	250	PVC-U	PN10
			412,43	160	PVC-U	PN10
A-XVIII-F-20	Sustitución por tubería	494,78	464,78	250	PVC-U	PN10
A-XVIII-F-22	Sustitución por tubería	279,23	279,23	250	PVC-U	PN10
Total		3.949,47				

Tabla 19.- Características actuación A-XVIII-F

3.1.15. Acequia A-XVIII-F-11

3.1.15.1 Antecedentes

La acequia A-XVIII-F-11 es una derivada de la red secundaria A-XVIII-F, siendo así una red de transporte secundaria de la A-XVIII-F. Tiene cinco derivadas A-XVIII-F-11-1, A-XVIII-F-11-4, A-XVIII-F-11-5, A-XVIII-F-11-6 y A-XVIII-F-11-7. Actualmente todas las derivadas son acequias prefabricadas e in situ en muy mal estado de conservación. Las actuaciones proyectadas son:

La acequia abastece a un total de 268,8332 hectáreas de riego, repartidas en 57 parcelas catastrales, cuatro de ellas albergan los numerosos huertos municipales del Villar de Rena.



Ilustración 8.- Estado actual de la acequia A-XVIII-F-11.

3.1.15.2 Descripción de las obras

1. Demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

2. Instalación de tubería de PVC-O enterrada, de diámetros comprendidos entre 710 y 200 mm, que discurrirá por los trazados de acequia actuales:
 - a. Sustitución del tramo de acequia A-XVIII-F-11 de 5.012 metros, que pasa a un tramo en tubería de 4.568,64 metros.
 - b. La derivada A-XVIII-F-11-1, de 275,25 metros, se sustituye la acequia actual por tubería, actualmente el tramo final de esta acequia está ejecutado en tubería de PVC.
 - c. Las derivadas A-XVIII-F-11-4 y 6 se quedan en desuso al sustituirse por hidrantes que cruzan la pista de servicio de la acequia.
 - d. La derivada A-XVIII-F-11-5, de 1.658 metros, se sustituye la acequia actual por tubería enterrada de PVC-U.
 - e. La derivada A-XVIII-F-11-7, en los 370,74 metros iniciales y comunes, se sustituye la acequia actual por tubería enterrada de PVC-U, las dos derivadas y el tramo final que actúa como derivada se mantienen por estar ejecutada en acequia prefabricada en buen estado.
3. Se disponen 38 hidrantes de riego y 4 Tomas de hidrante.
4. Se dispondrá nueva toma de derivación de la Acequia A-XVIII-F, que se resolverá mediante compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XVIII-F-11	Sustitución por tubería	4.568,64	258,82	710	PVC-O	PN12,5
			1.713,22	630	PVC-O	PN12,5
			1.998,62	500	PVC-O	PN12,5
			249,34	400	PVC-O	PN12,5
			348,64	200	PVC-O	PN12,5
A-XVIII-F-11-1	Sustitución por tubería	275,25	192,64	250	PVC-O	PN12,5
			82,61	160	PVC-O	PN12,5
A-XVIII-F-11-5	Sustitución por tubería	1.658,09	1.020,00	315	PVC-O	PN12,5
			280,97	250	PVC-O	PN12,5
			357,12	200	PVC-O	PN12,5
A-XVIII-F-11-7	Sustitución por tubería	370,74	96,62	250	PVC-O	PN12,5
			274,12	200	PVC-O	PN12,5
Total		6.872,72				

Tabla 20.- Características actuación A-XVIII-F-11

3.1.16. Acequia A-XX-A-8 -PRIMA

3.1.16.1 Antecedentes

Actualmente la acequia parte de la red secundaria A-XX-A y tiene dos tramos: la acequia A-XX-A-8-PRIMA, con una longitud de 730,92 m, ejecutado en acequia prefabricada y la A-XX-A-PRIMA-2, con una longitud de 559,70 m.

Suministra riego a cinco parcelas con una superficie de riego de 17,81 ha.



Ilustración 9.- Estado actual de la acequia A-XX-A-8-PRIMA.

3.1.16.2 Descripción de las obras

Se sustituirá la acequia prefabricada existente por 556,26 m de tubería de PVC-U PN 10 atm enterrada, de diámetros entre 200 mm y 160 mm.

El primer tramo queda en desuso con una longitud de 210 metros solventando el riego de la parcela 37, de 2,8652 ha de superficie, como una toma directa en el inicio actual de la acequia A-XX-A-8-PRIMA.

El segundo tramo se conectará a la acequia A-XX-A mediante una nueva toma, instalando en esta acequia una compuerta plana manual y un caudalímetro aguas arriba de la toma para control de caudal. Esta tubería discurrirá paralela a la acequia actual por la zona de expropiación de esta, instalándose 4 hidrantes para el suministro de agua de riego a las diferentes parcelas, en la terminación de la tubería se instalará una válvula de compuerta para aliviar al desagüe D-XX-72 en caso de ser necesario.

En este segundo tramo, el sentido del agua será contrario al sentido actual de la acequia, y abastecerá las 4 parcelas restantes, que suman 14,95 ha. de superficie de riego.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XX-8-PRIMA	Sustitución por tubería	556,26	361,91	200	PVC-U	PN10
			194,35	160	PVC-U	PN10

Tabla 21.-Características actuación A-XX-A-8-PRIMA

3.1.17. Acequia A-XX-A-15

3.1.17.1 Antecedentes

La acequia A-XX-A-15 es una derivada de la red de transporte secundaria A-XX-A. Da servicio de riego a 329,9072 hectáreas de riego, repartidas en 151 parcelas catastrales, con una longitud total de 4.538 metros.

Tiene diez derivadas, de distinta tipología y estado de conservación:

- A-XX-A-15-1. Acequia prefabricada de hormigón en muy mal estado de conservación.
- A-XX-A-15-2. Acequia prefabricada de hormigón en buen estado de conservación, renovada con recientes planes de modernización de la Junta de Extremadura.
- A-XX-A-15-3. Acequia prefabricada de hormigón en muy mal estado de conservación.
- A-XX-A-15-4. Acequia prefabricada de hormigón en muy mal estado de conservación.
- A-XX-A-15-5. Acequia prefabricada de hormigón en muy mal estado de conservación.
- A-XX-A-15-7. Acequia prefabricada de hormigón en buen estado de conservación, renovada con recientes planes de modernización de la Junta de Extremadura.

- A-XX-A-15-9. Acequia de hormigón en masa ejecutada en situ en muy mal estado de conservación.
- A-XX-A-15-11. Acequia entubada con tubería de PVC en cajero de acequia.
- A-XX-A-15-13. Acequia entubada con tubería de PVC en cajero de acequia.
- A-XX-A-15-15. Acequia entubada con tubería de PVC en cajero de acequia.



Ilustración 10.- Filtraciones en acequia A-XX-A-15-4.

3.1.17.2 Descripción de las obras

La actuación consiste en la sustitución de la acequia A-XX-A-15 por tubería de PVC-O PN 12,5 atm enterrada que discurre por la franja de expropiación de la acequia actual.

Las acequias de las derivadas A-XX-A-15-2 y A-XX-A-15-7 se mantienen por encontrarse en buen estado de conservación al ser de reciente construcción. El resto de derivadas quedan anuladas, resolviendo las mismas mediante hidrantes de cruce del camino de servicio conectados a la nueva tubería de la A-XX-A-15.

En total, se instalan 4.536 m de tubería PVC-O de diámetros comprendidos entre 800 mm y 160 mm.

Se disponen un total de 42 hidrantes de riego.

Para la tubería, se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Se dispondrá nueva toma de derivación de la Acequia A-XX-A, que se resolverá mediante compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XX-A-15	Sustitución por tubería	4.536,37	1.731,10	800	PVC-O	PN12,5
			585,36	710	PVC-O	PN12,5
			740,58	500	PVC-O	PN12,5
			504,55	400	PVC-O	PN12,5
			332,17	315	PVC-O	PN12,5
			336,89	250	PVC-O	PN12,5
			86,14	200	PVC-O	PN12,5
			219,58	160	PVC-O	PN12,5

Tabla 22.- Características actuación A-XX-A-15

3.1.18. Acequia A-XXI-D-8

3.1.18.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXI-D-8 es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva de la red secundaria de la acequia A-XXI-D. Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación.

Se proyecta la sustitución de la acequia actual por nuevas acequias prefabricadas de hormigón sobre el mismo trazado, de secciones comprendidas entre los tipos T-500 y T-50.

Esta actuación mejora la red de riego de 167,5734 hectáreas de riego, repartidas en 42 parcelas catastrales, con una longitud de 1.356,32 metros.

El punto de toma con el canal se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXI-D-8	Sustitución por acequia	1.416,32	257,16	T-500
			546,35	T-200
			612,81	T-50

Tabla 23.- Características actuación A-XXI-D-8

3.1.19. Acequia A-XXIII-C

3.1.19.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXIII-C parte del Canal Secundario Nº3 del Canal de Orellana, actualmente es una acequia formada por canaletas prefabricadas de 1.242 metros de longitud.

Se pretende sustituir la acequia actual por tubería enterrada de PVC-U PN 10 atm, de diámetros entre 500 mm y 110 mm. La acequia suministra agua para riego a un total de 19 parcelas con una superficie de 89,2834 ha, de las cuales tomarán de forma directa de la nueva conducción 10 parcelas, que suman una superficie de 47,5131 ha. Se instalan, para ello 11 hidrantes.

Cuenta con dos derivadas en las cuales se proyectan las siguientes actuaciones:

- A-XXIII-C-2: Suministra agua a 3 parcelas con una superficie de 8,7053 ha, ejecutada en anteriores planes de modernización de la Junta de Extremadura. Se mantiene.
- A-XXIII-C-4: Suministra agua a 5 parcelas con una superficie total de 16,6921 ha, actualmente la infraestructura es una acequia prefabricada en mal estado, por lo que se proyecta su sustitución por tubería de PVC-U enterrada de 844,68 metros de longitud, en la que se instalan 5 hidrantes.

- A-XXIII-C-4.1: la derivada A-XXIII-C-4, en el PK 0+465,18, posee un ramal de derivación independiente de 97,85 metros de longitud, constituido por una tubería de PVC-U enterrada de diámetro 160 mm y PN10. Esta derivación finaliza en una hidrante que abastece la demanda de riego de la parcela con referencia catastral 06120º01905023.

Para la tubería, se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Se dispondrá nueva toma de derivación del canal secundario, que se resolverá mediante compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XXIII-C	Sustitución por tubería	1.242,64	339,05	500	PVC-U	PN10
			93,41	400	PVC-U	PN10
			260,99	315	PVC-U	PN10
			68,98	250	PVC-U	PN10
			343,48	160	PVC-U	PN10
			136,73	110	PVC-U	PN10
A-XXIII-C-4	Sustitución por tubería	746,83	606,26	250	PVC-U	PN10
			140,57	160	PVC-U	PN10
A-XXIII-C-4.1	Sustitución por tubería	97,85	97,85	160	PVC-U	PN10
Total		2.087,32				

Tabla 24.- Características actuación A-XXIII-C



Ilustración 11.- Estado actual A-XXIII-C-4.

3.1.20. Acequia A-XXIV-9

3.1.20.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXIV-9 es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva del Canal Secundario Nº4. Se actúa en los 742,55 metros finales de la misma, el resto de la acequia se encuentra en buen estado, por haber actuado en ella con anteriores planes de mejora y modernización de la red de riego.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón tipo T-100 sobre el mismo trazado.

El punto de toma con el canal se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Con esta actuación se mejorará la red de riego de 28,5208 hectáreas de riego, repartidas en 5 parcelas catastrales.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

3.1.21. Acequia A-XXV-G-Bis

3.1.21.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXV-G-Bis parte del Canal Secundario número 4, actualmente tiene una longitud de 978,19 metros ejecutados con acequia de hormigón prefabricada en mal estado, la acequia discurre por la margen derecha suministrando riego a la margen izquierda mediante sifones de cruce que salvan el desagüe D-XXV-7 y el camino con referencia catastral 06080A01309070.

Esta acequia da servicio de riego a 44 parcelas, 18 en la margen izquierda y 26 en la margen derecha, regando una superficie total de 37,2607 ha, por lo que la parcela media de riego tiene una superficie de 0,8468 ha.

La actuación prevé la instalación de tubería de PVC-U enterrada de 1.102 metros de longitud, de diámetros comprendidos entre 315 mm y 110 mm, y en la que se instalarán 24 hidrantes.

El punto de toma con el canal secundario se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida de tubería < DN500.

Para la tubería, se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XXV-G-BIS	Sustitución por tubería	1.102,24	328,10	315	PVC-U	PN10
			375,96	250	PVC-U	PN10
			262,31	200	PVC-U	PN10
			135,87	160	PVC-U	PN10

Tabla 25.- Características actuación A-XXV-G-BIS



Ilustración 12.- Estado actual A-XXV-G-Bis.

3.1.22. Acequia A-XXVIII-C

3.1.22.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXVIII-C es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva directamente del Canal de Orellana.

La acequia actual tiene una longitud total de 2.998,08 m y se actúa en tres tramos diferentes de la misma, con una longitud de actuación total de 1.948 metros, el resto de la acequia se encuentra en un estado de conservación aceptable, ya que fueron sustituidos cuando se ejecutaron las obras de la autovía Madrid – Lisboa.

Con esta actuación se mejorará la red de riego de 91,4040 hectáreas de riego, repartidas en 78 parcelas catastrales. Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón sobre el mismo trazado actual, según la distribución de tramos siguiente:

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXVIII-C	Sustitución por acequia	1.947,83	570,60	T-300
			372,13	T-500
			551,76	T-150
			132,30	T-100
			321,04	T-30

Tabla 26.- Características actuación A-XXVIII-C

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.



Ilustración 13.- Arqueta intermedia del tramo entubado de la acequia A-XXVIII-C.

3.1.23. Acequia A-XXVIII-D

3.1.23.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXVIII-D es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva directamente del Canal de Orellana. Se actúa en dos tramos de la acequia actual, uno inicial y otro final, con una longitud total de 4.716,70 metros.

Se mejorará la red de riego de 523,1304 hectáreas de riego, repartidas en 272 parcelas catastrales. Se proyectan dos tipologías de actuación, las actuaciones a realizar son:

- En el primer tramo de la acequia de 1.573,21 metros, la actuación proyectada es la impermeabilización de la acequia con resina epoxi. Esta acequia fue sustituida con el primer plan de regadíos y actualmente presenta fisuraciones superficiales, por lo que con el fin de evitar daños estructurales en el armado de esta se propone esta intervención.



Ilustración 14.- Fisuración en paños de acequias

- El segundo tramo, de 3.143,5 metros, está ejecutado en acequia prefabricada en mal estado, por lo que se pretende la sustitución por acequias prefabricadas nuevas sobre el mismo trazado actual, de secciones tipo T-100 y T-150.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXVIII-D	Sustitución por acequia	3.143,49	1.862,19	T-150
			1.281,30	T-100
	Impermeabilización	1.573,21	1.573,21	

Tabla 27.- Características actuación A-XXVIII-D

3.1.24. Acequia A-XXIX-5-2

3.1.24.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXIX-5-2 es una acequia de distribución de riego a parcelas de 3.415 metros que deriva de la acequia A-XXIX-5. Se actúa en los primeros 1.726,50 metros.

Se mejorará la red de riego de 129,7629 hectáreas de riego, repartidas en 73 parcelas catastrales.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón sobre el mismo trazado actual, con secciones tipo T-150 y T-200.

El punto de toma con el canal secundario se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXIX-5-2	Sustitución por acequia	1.726,50	299,46	T-200
			1.427,04	T-150

Tabla 28.- Características actuación A-XXIX-5-2

3.1.25. Acequia A-XXIX-5-BIS-2

3.1.25.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXIX-5-BIS-2 es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva de la acequia A-XXIX-5. Salvo el tramo inicial de 317 metros, se actúa en el resto de la acequia con una longitud de 2.128 metros.

Se mejorará la red de riego de 171,1087 hectáreas de riego, repartidas en 24 parcelas catastrales.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón sobre el mismo trazado actual, con secciones tipo T-100, T-150 y T-300.

El punto de toma con el canal se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXIX-5-BIS-2	Sustitución por acequia	2.128,38	470,31	T-300
			1.277,25	T-150
			380,74	T-100

Tabla 29.- Características actuación A-XXIX-5-BIS-2

3.1.26. Acequia A-XXX-6

3.1.26.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXX-6 es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva de la acequia A-XXX. Se actúa en la totalidad de la acequia con una longitud de 3.657,70 metros.

Se mejorará la red de riego de 170,8869 hectáreas de riego, repartidas en 129 parcelas catastrales.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón sobre el mismo trazado actual, mediante secciones tipo T-100, T-150 y T-300. El tramo inicial de unos 4,5 m será impermeabilizado.

El punto de toma con el canal secundario se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Longitud tramo (m)	Sección Tipo
A-XXX-6	Sustitución por acequia	3.657,70	2.079,99	T-300
			727,30	T-150
			850,41	T-100
	Impermeabilización	4,49	4,44	

Tabla 30.- Características actuación A-XXX-6

3.1.27. Acequia A-XXXI-D

3.1.27.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXXI-D es una acequia de distribución de riego a parcelas que deriva directamente del Canal de Orellana. Se actúa en 893,55 metros de los 6.605 metros con los que cuenta la acequia, se trata de un tramo intermedio de esta.

Con la actuación se mejorará la red de riego de 298,6414 hectáreas, repartidas en 75 parcelas catastrales.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por nuevas acequias prefabricadas de hormigón de sección tipo T-500 sobre el mismo trazado actual.

El punto de toma con el canal se resolverá mediante arqueta con compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

3.1.28. Acequia A-XXXV-J

3.1.28.1 Antecedentes y descripción de las obras

La acequia A-XXXV-J es una acequia de transporte de riego a parcelas que deriva directamente del Canal de Orellana. Se actúa en 2.785 metros del total de la acequia, se trata del tramo inicial de la acequia.

Con la actuación se mejorará la red de riego de 499,7932 hectáreas de riego, repartidas en 47 parcelas catastrales.

Actualmente es una acequia prefabricada en mal estado de conservación, se proyecta su sustitución por tubería enterrada en PVC-O de 800 mm PN 12,5 atm. Se realiza sobre el mismo trazado actual. Se realizan 5 derivaciones para conexión a los distintos ramales derivados y se dispone de válvula de corte al final de la actuación.

Se requerirá la demolición y tratamiento de residuos de la acequia actual que se desmonta. Los residuos de hormigón en masa se valorizarán para su posterior reutilización en obra.

El punto de toma con el canal se resolverá mediante arqueta con compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000.

Acequia	Tipo	Longitud Total (m)	Diámetro (mm)	Material	Timbraje
A-XXXV-J	Sustitución por tubería	2.784,77	800	PVC-O	PN12,5

Tabla 31.- Características actuación A-XXXV-J



Ilustración 15.- Estado actual de paños de acequia prefabricada en la acequia A-XXXV-J.

3.2 Elementos de regulación y control (actuaciones puntuales)

Se proyectan diversos elementos para la regulación y control distribuidos en la red de riego, tanto en las acequias sobre las que se actúa directamente y descritas en el apartado anterior, como en distintos puntos de la red de transporte y distribución del resto de la zona regable.

La mayor parte de los elementos de control y regulación proyectados son equipos motorizados y automatizados, o equipos de instrumentación para la telemetría y control de la red y consumo de agua. También se incluyen algunos elementos de accionamiento manual.

Para los elementos de control y medición de consumo dispuestos, los criterios o preferencia seguidos para las soluciones adoptadas se basan en:

- Equipos probados y con experiencias satisfactorias en la zona regable.
- Sistemas automáticos, que permitan su automatización y telecontrol en base a la instrumentación y consignas dispuestas.

- Sistemas alimentados por fuentes de energía renovable, preferiblemente fotovoltaica

Los elementos que se definen como necesarios para la regulación y control son los siguientes:

- Compuertas automáticas:
 - o Compuertas con caudalímetro.
 - o Compuertas aliviadero.
 - o Compuertas de desagüe.
- Compuertas murales.
- Hidrantes.
- Válvulas de derivación.
- Caudalímetros.
- Sondeas de nivel.

Se realizan obras puntuales para compuertas automáticas con caudalímetro integrado, caudalímetros individuales en tomas y derivaciones existentes, sondas de nivel en la red de acequias de distribución y compuertas manuales en puntos de toma de los canales de transporte, aliviaderos y desagües existentes de la red.

El resumen de elementos es el siguiente:

ELEMENTO	Nº DE UNIDADES
Compuerta automática con caudalímetro, salida tubería < DN500	7
Compuerta automática con caudalímetro, salida hasta 1000x1000	6
Compuerta automática basculante con caudalímetro, tipo vertedero	8
Compuerta automática de regulación para aliviadero	7
Compuerta automática plana para desagüe	3
Compuerta plana (manual)	5
Hidrantes totales (con contador)	245 (189)
Válvulas de derivación o de corte en extremo final de conducción	33
Caudalímetros	30
Sondas de nivel	30
Sondas de humedad	77
Sondas Control de calidad del agua	4

Tabla 32.- Resumen de elementos de control y regulación

Todos los equipos de regulación y control de la red hidráulica que no son manuales, estarán alimentados mediante energía fotovoltaica procedente de placa solar que se incluye en el propio equipo. Estos elementos son:

- Todas las compuertas automáticas: compuertas con caudalímetro autorregulantes, compuertas de regulación (aliviaderos y desagües).
- Remotas de los Hidrantes.
- Caudalímetros.
- Sondas de nivel tipo radar.
- Sondas de humedad.

3.3 Residuos y otros elementos derivados de la actuación

En este punto se expone la Gestión de Residuos, expuesta en el Anejo nº 16 del Proyecto, según el *Decreto 20/2011, de 25 de febrero, de la Comunidad Autónoma de Extremadura, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura* y por otro lado, para la redacción del presente estudio se han tenido en cuenta también el documento elaborado por Tragsa de título *“Consideraciones en la redacción del Anejo referido al Estudio de Gestión de Residuos”*.

3.3.1. Cuantificación de los residuos

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

Código LER	Residuo	Cantidad (t)	Densidad (T/m ³)	Volumen (m ³)
02 01 07	Residuos de la silvicultura	41.428,72	1,20	34.523,93
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	313.223,27	1,70	184.248,98
15 01 06	Envases mezclados	0,20	0,50	0,40
17 02 01	Madera	3,22	0,50	6,44
17 02 03	Plástico (Total)	25,00	0,90	27,77
	<i>Plásticos generados en obra</i>	<i>7,88</i>	<i>0,90</i>	<i>8,75</i>
	<i>Plásticos recuperables (lámina PE y Tubería PVC)</i>	<i>17,12</i>	<i>0,90</i>	<i>19,02</i>
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 14 03 01	10,57	2,35	4,50
17 04 05	Hierro y Acero (Total)	772,39	7,85	98,39
	<i>Hierro y acero generado en obra</i>	<i>83,81</i>	<i>7,85</i>	<i>10,68</i>
	<i>Tubería recuperable A-VIII-A</i>	<i>83,81</i>	<i>7,85</i>	<i>10,68</i>
17 01 01	Hormigón (Total)	47.726,85	2,40	19.886,19
	<i>Hormigón - Valorización in situ</i>	<i>30.327,46</i>	<i>2,40</i>	<i>12.636,44</i>
	<i>Hormigón - Valorización por Gestor</i>	<i>17.330,02</i>	<i>2,40</i>	<i>7.220,84</i>
	<i>Recuperación acequia A-II-b-2</i>	<i>69,37</i>	<i>2,40</i>	<i>28,90</i>
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	6,20	0,10	62,00
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,10	0,50	0,20
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	0,01	0,50	0,02
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,05	1,00	0,05

Tabla 33.- Estimación de cantidades de residuos

3.3.2. Acciones de minimización y prevención en la fase de proyecto

Teniendo en cuenta las características básicas del proyecto, en fase de redacción del mismo se ha contemplado la reutilización de materiales procedentes de la excavación para rellenos en la propia obra y el acopio de tierra vegetal para su posterior extensión y reposición en las zonas excavadas.

Se ha optimizado el movimiento de tierras, de cara a reducir el material de excavación, reutilizando el mismo en relleno y refuerzo de la zona de zanja de tuberías, evitando sobrantes de excavación a transportar fuera de la obra.

Igualmente, dado que el proyecto contempla una cantidad importante de residuos procedentes de demolición de acequias existentes, se ha contemplado en la fase de redacción la reutilización de estos elementos en la propia obra, previa valorización de los residuos IN SITU en zonas habilitadas a los efectos, para obtener material granular a emplear en la propia obra.

3.3.3. Acciones de minimización y prevención en la fase de obra

Durante la fase de ejecución de los trabajos se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas (Sistema de Punto Limpio).

La presencia de un parque de maquinaria durante varios meses en el área de las obras supone la generación de residuos considerados peligrosos de acuerdo con las características que se recogen en el Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Las operaciones de mantenimiento, repostaje, etc. de la maquinaria se realizará fuera de la obra, en instalaciones adecuadas para ello: gasolineras, talleres, etc.

Por último, el Adjudicatario de las obras deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

3.3.3.1 Sistema de Punto Limpio

El Contratista dispondrá durante la ejecución de los trabajos de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

Los puntos limpios a instalar se situarán en las zonas auxiliares de obra representadas en los planos del presente Estudio, en un área delimitada con zonas para los distintos contenedores. El contratista organizará el correspondiente servicio de recogida con una periodicidad suficiente.

Se habilitan 5 puntos limpios distribuidos en la zona de actuación, su ubicación se representa en los planos, en las zonas de ubicación de instalaciones auxiliares de obra (donde se prevé el punto limpio, las instalaciones de higiene y bienestar y las zonas de acopio y de valorización in situ).

Los residuos se segregarán en dichos puntos, en acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo, previo transporte desde los propios tajos.

Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de 6 meses. Por este motivo, este tipo de residuos se etiquetarán de manera que quede claramente identificado el código de identificación y la fecha de su almacenaje.

Los citados residuos serán retirados por gestores autorizados.

3.3.3.2 Zonas para valorización y reutilización en obra

El Contratista habilitará durante la ejecución de los trabajos 5 puntos provisionales en la zona de actuación donde llevará a cabo las operaciones de valorización in situ, mediante acopio, separación y trituración de materiales pétreos procedentes de demoliciones, para obtención de áridos que se reutilizarán en la propia obra.

Las zonas de valorización se situarán en las 5 zonas auxiliares de obra previstas y representadas en planos, en un área delimitada con zonas para las distintas actividades. El contratista organizará el correspondiente servicio de recepción de material, proceso

de trituración y separación de materiales, acopio de material preparado para su reutilización y finalmente, carga y transporte a lugar de empleo en la propia obra. Dichas operaciones serán organizadas por el contratista, ajustadas a las necesidades y ritmo de las obras.

Los residuos que pudieran generarse en estas zonas, fruto de la separación de residuos metálicos, por ejemplo, serán tratados como residuos de la propia obra y tratados según lo previsto en este documento.

3.3.3.3 Zonas de acopio provisional controlado por la Comunidad General de Usuarios

Los materiales que se desmontan para ser reutilizados por la Comunidad General de Usuarios en otras zonas de la Zona Regable, al margen del presente Proyecto, serán transportados a instalaciones habilitadas por la Comunidad para su custodia.

Para el acopio provisional de acequias prefabricadas y tuberías metálicas que se encuentran en buen estado, se propone una parcela vallada en la actualidad, que la pondrá a disposición la Comunidad. Ver Planos.

Para el acopio provisional de láminas de PE de impermeabilización de acequias y tuberías de PVC que se encuentran en buen estado, se propone una nave industrial que la pondrá a disposición la Comunidad. Ver Planos.

La operación de reutilización de estos materiales será llevada a cabo por la Comunidad General de Usuarios al margen del presente Proyecto. El contratista realizará la entrega de los materiales en dichos puntos indicados.

3.3.3.4 Contenedores

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho. Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables.

Para los restos de acero se dispondrá de un contenedor, aunque pueden ser cargados directamente sobre el camión y enviados al gestor autorizado, no precisando contenedores fijos en ese caso.

Para las maderas y plásticos se dispondrá de un contenedor.

Los residuos peligrosos se ubicarán en bidones independientes, impermeables y con tapa que garantice su estanqueidad.

Los residuos asimilables a R.S.U. se dispondrán además en otro contenedor con tapa, los cuales tendrán establecida su recogida periódica.

Los bidones de los residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria, para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas elevadas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por un gestor autorizado.

3.3.4. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos

En cuanto a las alternativas de gestión de los residuos, la legislación vigente establece los principios de jerarquía de las operaciones de gestión, priorizando la reducción, reutilización y reciclado frente al depósito o eliminación en vertedero, la cual debe ser la última opción.

Con este objetivo, en primera instancia se propone para reducir la cantidad de residuos una serie de medidas de prevención y minimización que se han descrito en el presente estudio, las operaciones de reutilización, reciclado y eliminación que se pueden aplicar a los residuos generados en la obra se tratan a continuación.

3.3.4.1 Reutilización de RCDs

Según el Artículo 2. Definiciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se entiende por “reutilización”, cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las

características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

a) Restos vegetales de desbroces.

Las operaciones de desbroce previas a las excavaciones de zanjas y cimientos generan material vegetal de código LER 02 01 07 Residuos de la silvicultura.

El material que se obtendrá de la retirada de la primera capa de suelo (tierra vegetal), será una mezcla de tierra con raíces y vegetación, normalmente de bajo porte.

El material será acopiado en cordones junto a la excavación, se reservará y tras realizar el relleno de las excavaciones, se repondrá sobre la misma zona donde había sido retirado, como reposición del mismo.

Por tanto, la tierra vegetal procedente de desbroce no supondrá un residuo, será reutilizado en la propia obra. Esta operación de gestión de residuos reporta no sólo ventajas medioambientales, porque evita la necesidad de enviar estos excedentes a vertedero controlado, sino que redunda, también, en ventajas económicas, porque evita el transporte necesario para su retirada.

Así, las operaciones de reutilización del material de desbroce, no se incluyen en el presupuesto del presente Estudio, quedan encuadradas en su correspondiente capítulo del Presupuesto del proyecto.

Código LER	Residuo	Volumen (m³)	Toneladas (tn)	Destino (Gestor de residuos)
02 01 07	Residuos de la silvicultura	34.523,93	41.428,72	Empleo en la propia obra

Tabla 34.- Operaciones de reutilización de material vegetal

b) Tierras y pétreos procedentes de la excavación

El artículo 3 del Real Decreto 105/2008 considera que las tierras y piedras no contaminados por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra están fuera del ámbito de aplicación de esta ley, puesto que las tierras y piedras limpias, si se reutilizan,

dejarían de ser un residuo para considerarse una materia prima. Esto se consigue con una buena planificación del movimiento de tierras en fase de proyecto, y que, a la postre, ha sido uno de los objetivos del proyecto constructivo.

En el proceso de ejecución se genera un exceso de tierras procedente de las excavaciones para zanjas, cimentaciones, etc.

Se reutilizarán la totalidad de las tierras y pétreos procedentes de la excavación, estos materiales serán empleados en las siguientes operaciones:

- Rellenos de zanja: las zanjas para instalación de tuberías se rellenarán con las mismas tierras excavadas y compactadas. También con áridos procedentes de valorización in situ.
- Rellenos de refuerzo de la zona de excavación, formando cordón de señalización y protección de la franja ocupada por la tubería en zonas concretas que más requieren esa medida. Esta operación optimiza el movimiento de tierras, para evitar mayores cantidades de tierras de excavación y, consecuentemente, más tierras sobrantes.
- Extendido en terrenos de las parcelas colindantes a las actuaciones, zonas aledañas seleccionadas por la Comunidad General de Usuarios, con autorización o acuerdo con los propietarios.

Esta operación de gestión de residuos reporta no sólo ventajas medioambientales, porque evita la necesidad de enviar estos excedentes a vertedero controlado, así como abrir nuevos frentes de cantera para obtener el material de relleno necesario, sino que redunda, también, en ventajas económicas, porque evita el consumo de recursos primando la materia prima ya existente. No requiere aplicación de coeficiente de esponjamiento puesto que no requiere transportes de material.

Las operaciones de reutilización del material de excavación, no se incluyen en el presupuesto del presente Estudio, quedan encuadradas en su correspondiente capítulo del Presupuesto del proyecto.

Código LER	Residuo	Volumen (m ³)	Toneladas (tn)	Destino (Gestor de residuos)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03	184.248,98	313.223,27	Empleo en la propia obra

Tabla 35.- Operaciones de reutilización de tierras procedentes de excavación

c) Desmantelamiento de Acequias prefabricadas y otros elementos

Una parte de las piezas de acequias prefabricadas y tuberías actuales que dejarán de estar en uso tras las obras, se encuentran en un estado aceptable de conservación y se opta por su desmantelamiento y traslado hasta punto de almacenaje o acopio provisional habilitado a los efectos para servir como almacén de materiales de reposición de la Comunidad General de Usuarios.

Esas acequias y tuberías se desmantelarán y se trasladarán hasta esos puntos (indicados en planos y en esta memoria) y serán reutilizadas por la Comunidad General de Usuarios en otras acequias de la red de riego, como reposición en tramos que próximamente requerirán ser reparados. Estas reposiciones no están consideradas en este Proyecto, las realizará la Comunidad por su cuenta, al margen del presente Proyecto.

También se realizará esta operación con elementos tipo láminas de PE de impermeabilización en buen estado.

Los espacios previstos para el acopio provisional estarán vallados o cerrados, para evitar acceso de personal ajeno a la Comunidad.

Igualmente, esta operación conlleva ventajas medioambientales, en tanto que evita el envío de estos materiales a vertedero y reporta ventajas económicas, al ser aprovechadas por el usuario final sin necesidad de adquirir los nuevos materiales que serían necesarios si no se reutilizan.

A efectos de presupuesto de este Estudio de Gestión de Residuos, se incluye la operación de desmontaje y transporte hasta los acopios provisionales. La custodia de los elementos aquí almacenados será a cargo de la Comunidad de Regantes.

Código LER	Residuo	Volumen (m ³)	Toneladas (tn)	Destino (Gestor de residuos)	Comentario
17 01 01	Hormigón	28,90	69,37	Zona de acopio provisional	Recuperación Acequia A-II-b-2
17 02 03	Plástico	19,02	17,12	Zona de acopio provisional	Recuperación Tubería A-II-b-3 y Lámina PE de Acequia A-VIII-B y A-XVIII-F-11
17 04 05	Hierro y Acero	10,68	83,81	Zona de acopio provisional	Recuperación Tubería A-VIII-A

Tabla 36.- Operaciones de reutilización de acequias prefabricadas y otros elementos

3.3.4.2 Previsión de operaciones de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos

Según el Artículo 2. Definiciones de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se entiende por “Valorización”, cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía circular.

Se destaca en este punto la importancia de prever operaciones para Valorización “in situ” para una gran cantidad de residuos generados en las demoliciones, al margen de que para el resto de los residuos que se han estimado, se ha optado por depositarlos de forma controlada en centros de gestión autorizados en los que se realizarán las distintas operaciones de transformación o valorización.

a) RCD de naturaleza pétreo procedente de demoliciones

Debido a la naturaleza de los trabajos que se realizarán y a la tipología de los residuos generados, se producirá una cantidad importante de material procedente de la demolición de acequias existentes, en su mayoría residuos pétreos y acero.

Del total de residuos pétreos procedentes de demoliciones estimados, se prevén las siguientes operaciones:

- Valorización in situ: Tras la demolición, el material será transportado a los puntos habilitados en el entorno de la obra como instalaciones auxiliares (zonas de acopio y valorización) para la trituración, separación y generación de áridos para el relleno de zanjas de tubería y fondos de arquetas, utilizando así estos áridos reciclados en la propia obra.
- Valorización: Dado que no todo el material procedente de demolición es posible valorizarlo in situ para emplearlo en la propia obra, se prevé que el material restante sea entregado a gestor de residuos para su valorización, según las tablas presentadas más adelante.

Al igual que en el apartado anterior, esta operación de gestión de residuos reporta además de ventajas medioambientales al evitar la necesidad de enviar gran parte de los excedentes a gestores de residuos, así como abrir nuevos frentes de cantera para obtener el material de relleno necesario, reporta también ventajas económicas, porque evita el consumo de recursos primando la materia prima ya existente.

Para la gestión y valorización in situ de estos materiales pétreos procedentes de demoliciones se han estudiado dos alternativas, con objeto de optar por la que sea más ventajosa tanto económica como ambientalmente:

1. Carga y transporte del material de demolición a las instalaciones de gestores autorizados, para su entrega, valorización y posterior carga y transporte hasta los lugares de empleo en obra. Distancia media de 23 km.
2. Carga y transporte del material de demolición hasta zonas habilitadas como puntos de valorización in situ (Zonas de acopio y Valorización) y trituración mediante equipos móviles de trituración, donde serán valorizados, para posterior carga y transporte hasta lugar de empleo en obra. Distancia media desde tajos a zona de valorización de 10 km.

Se opta por la segunda opción, puesto que supone una importante reducción en transporte, con el consiguiente ahorro de costes en transporte y la reducción de huella de carbono asociada a este material reutilizado, que reduce considerablemente la necesidad de empleo de combustible fósil para la maquinaria de transporte.

Para justificar esta conclusión, se han calculado (1) las distancias de transporte medias desde cada actuación hasta los dos puntos de Gestión de Residuos RCD autorizados más cercanos de la zona de actuación y, paralelamente, (2) las distancias hasta los puntos de valorización móvil previstos. La distancia media de transporte de la primera opción es casi 2,3 veces superior a la distancia media de transporte de la segunda opción.

Como se dijo antes, no toda la cantidad que se ha calculado de volumen de demolición de estructuras existentes se estima que pueda ser empleada en la propia obra tras su valorización. Se prevé y contempla en el presente estudio según lo siguiente:

Código LER	Residuo	Volumen (m³)	Toneladas (tn)	Tratamiento de Valorización	Destino (Gestor de residuos)
17 01 01	Hormigón	12.636,44	30.327,46	Valorización in situ: R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos.	Empleo en la propia obra
		7.220,84	17.330,02	R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos.	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.

Tabla 37.- Operaciones de valorización RCD de naturaleza pétreo

En cuanto a la entrega a gestor autorizado, se prevé entregar un 50% a cada Gestor, a cada uno los residuos procedentes de los puntos limpios o actuaciones más próximos.

b) RCD de naturaleza no pétreo

Los residuos de naturaleza no pétreo (metales, plástico, papel, cartón, vidrio, etc.) serán separados en obra y trasladados a gestor autorizado donde se procederá a su tratamiento de valorización para su posterior empleo. Estos materiales no podrán ser reutilizados en la propia obra.

Como resumen de las operaciones de valorización y destinos previstos, se presenta la siguiente tabla:

Código LER	Residuo	Volumen (m ³)	Toneladas (tn)	Tratamiento de Valorización	Destino (Gestor de residuos)
15 01 06	Envases mezclados	0,40	0,20	R1201 Clasificación de residuos.	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.
17 02 01	Madera	6,44	3,22	R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos. R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas.	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.
17 02 03	Plástico	27,77	25,00	R1201 Clasificación de residuos. R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.
17 04 05	Hierro y Acero	98,39	772,39	R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos metálicos. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra.	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 14 03 01	4,50	10,57	R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos. R1201 Clasificación de residuos.	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.

Tabla 38.- Operaciones de valorización RCD

En todos los casos se indican dos gestores de residuos, puesto que teniendo en cuenta que las actuaciones están dispersas en un área extensa, el destino será el gestor de residuos indicado que se encuentre más cercano de la actuación en cuestión o más cercano de la zona de acopio/punto limpio correspondiente. Se estima realizar entrega del 50% de los residuos a cada gestor.

Para el presente Proyecto, en relación al artículo 26 de la *“Ley de 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular”*, se prevé que el 100% de los residuos generados en obra no peligrosos (con exclusión de los residuos con código LER 17 05 04), serán reutilizados, valorizados o reciclados, ya sea en la propia obra o los centros de gestión autorizados definidos en el presente estudio. Además, se estima que, de estos residuos, un 80% serán reutilizados directamente en la propia obra como material de relleno y refuerzo de la zona de zanja de tubería, contribuyendo con esta reutilización a los objetivos de economía circular.

3.3.4.3 Destino previsto para los residuos no peligrosos

Los residuos generados considerados peligrosos, se enviarán a empresas gestoras para su eliminación.

Código LER	Residuo	Volumen (m ³)	Toneladas (tn)	Tratamiento de Valorización	Destino (Gestor de residuos)
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	62,00	6,20	D0502 Deposito en vertederos de residuos no peligrosos	ANTOLIN GÓMEZ VELLERINO, S.L. RCD MIAJADAS S.L.
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,20	0,10	D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.	EXCAVACIONES CEPANSA S.L
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	0,02	0,01	D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.	EXCAVACIONES CEPANSA S.L
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,05	0,05	D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.	EXCAVACIONES CEPANSA S.L

Tabla 39.-Operaciones de eliminación

3.3.5. Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de residuos:

DIMENSIONES	Código	Descripción	Nº				Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
			Longitud	Anchura	Altura	Uds				

CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS

SUBCAPÍTULO TRANS TRANSPORTES

102028ba	m ³	Transporte materiales sueltos (malas condiciones) D = 10 km							
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. A zonas acopio para valorización in situ							
	RCD procedente	elementos hormigón masa o mampostería	0,7	7.924,89	1,35		7.489,02		
	RCD procedente	elementos hormigón armado	0,7	820,82	1,35		775,67		
	RCD procedente	Demolición Acequia T-30 (VT30=0.0612 m3/ml)	0,7	1.651,39	1,45		102,58	0.0612	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-50 (VT50=0.084 m3/ml)	0,7	5.425,41	1,45		462,57	0.0840	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-100 (VT100=0.096 m3/ml)	0,7	7.696,98	1,45		749,99	0.0960	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-150 (VT150=0.122 m3/ml)	0,7	8.737,39	1,45		1.081,95	0.1220	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-200 (VT200=0.158 m3/ml)	0,7	1.334,37	1,45		213,99	0.1580	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-300 (VT300=0.214 m3/ml)	0,7	5.243,74	1,45		1.138,99	0.2140	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-500 (VT300=0.272 m3/ml)	0,7	2.424,70	1,45		669,41	0.2720	
	RCD procedente	Demolición Acequia T-800 (VT300=0.348 m3/ml)	0,7	4.248,04	1,45		1.500,49	0.3480	
	RCD procedente	Demolición Pozo Sifónico (VPSmed=2.5 m3/ud)	0,7	414,00	1,35		978,08	2.5000	
	RCD procedente	Demolición Paso sobre Acequia (VPLmed=2.0 m3/ud)	0,7	244,43	1,35		461,97	2.0000	

Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)

DIMENSIONES		Nº			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
Código	Descripción	Longitud	Anchura	Altura				
RCD precedente	0,7 Demolición tubo Sifón > 500 mm (VTSmed=0,7 m3/ml)	1.765,10	1,35	1.167,61	0.7000			
	RCD precedente Demolición tubo Sifón > 500 mm (VTSmed=0,7 m3/ml)	0,7	1.765,10	1,35	1.167,61	0.7000		
	RCD precedente Demolición tubo Sifón <500 mm (VTSmed=0,3 m3/ml)	0,7	198,48	1,35	56,27	0.3000		
	A zonas de utilización precedente de la valorización in situ	1	16.848,59		16.848,59			
SUMA A ORIGEN					33.697,18	2,89	97.384,85	
102028cd	m³ Transporte materiales sueltos (malas condiciones) D = 23 km							
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 23 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.							
	A Gestor Autorizado para valorización							
	RCD precedente elementos hormigón masa o mampostería	0,3	7.924,89	1,35	3.209,58			
	RCD precedente elementos hormigón armado	0,3	820,82	1,35	332,43			
	RCD precedente Demolición Acequia T-30 (VT30=0.0612 m3/ml)	0,3	1.651,39	1,45	43,96	0.0612		
	RCD precedente Demolición Acequia T-50 (VT50=0.084 m3/ml)	0,3	5.425,41	1,45	198,24	0.0840		
	RCD precedente Demolición Acequia T-100 (VT100=0.096 m3/ml)	0,3	7.696,98	1,45	321,43	0.0960		
	RCD precedente Demolición Acequia T-150 (VT150=0.122 m3/ml)	0,3	8.737,39	1,45	463,69	0.1220		
	RCD precedente Demolición Acequia T-200 (VT200=0.158 m3/ml)	0,3	1.334,37	1,45	91,71	0.1580		
	RCD precedente Demolición Acequia T-300 (VT300=0.214 m3/ml)	0,3	5.243,74	1,45	488,14	0.2140		
	RCD precedente	0,3	2.424,70	1,45	286,89	0.2720		

Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)

DIMENSIONES		Nº				Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
Código	Descripción	Longitud	Anchura	Altura	Uds				
Demolición Acequia									
	T-500 (VT300=0.272 m3/ml) RCD procedente Demolición Acequia	0,3	4.248,04	1,45		643,07		0.3480	
	T-800 (VT300=0.348 m3/ml) RCD procedente Demolición Pozo	0,3	414,00	1,35		419,18		2.5000	
	Sifónico (VPSmed=2.5 m3/ud) RCD procedente Demolición Paso sobre Acequia (VPLmed=2.0 m3/ud)	0,3	244,43	1,35		197,99		2.0000	
	RCD procedente Demolición Paso sobre Acequia (VPLmed=2.0 m3/ud)	0,3	244,43	1,35		197,99		2.0000	
	RCD procedente Demolición tubo Sifón > 500 mm (VTSmed=0,7 m3/ml)	0,3	1.765,10	1,35		500,41		0.7000	
	RCD procedente Demolición tubo Sifón <500 mm (VTSmed=0,3 m3/ml)	0,3	198,48	1,35		24,12		0.3000	
SUMA A ORIGEN						7.220,84			
						7.220,84	5,15	37.187,33	
G01005	ud Cambio/entrega contenedor 20 km Cambio/entrega contenedor 20 km.								
	Gestión residuos RCD asfalto LER 17 03 02	4,5				0,56		0.125	
	Gestión residuos RCD plástico LER17 02 03	8,75				1,09		0.125	
	Gestión residuos RCD madera LER 17 02 01	6,44				0,81		0.125	
	Gestión residuos RCD hierro y acero LER 17 04 05	87,72				10,97		0.125	
	Gestión residuos RCD potencialmente peligrosos y otros LER 15 01 10*	0,2				0,03		0.125	
	LER 15 01 11*	0,02						0.125	
	LER 15 02 02*	0,05				0,01		0.125	
	Gestión residuos RCD municipales LER 20 03 01	62				7,75		0.125	
	Gestión residuos RCD envases mezclados LER 15 01 06	0,4				0,05		0.125	
SUMA A ORIGEN						21,27			
						21,27	55,58	1.182,19	
TOTAL SUBCAPÍTULO TRANS								135.754,37	

DIMENSIONES

Código	Descripción	Nº			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
		Longitud	Anchura	Altura				
SUBCAPÍTULO VALO GESTIÓN Y VALORIZACIÓN								
MACH.	t	Gestión residuos RCD procedente machaqueo aprovechamiento in situ						
		Gestión residuos RCD valorizable mediante procedente del molido molido 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE						
		Material valorizable mediante molido	1,8	16.848,59	30.327,46			
					SUMA A ORIGEN 30.327,46			
					30.327,46	5,52	167.407,58	
GRRC	m³	Gestión residuos RCD no valorizable gestionado por Gestor Autorizado						
		Coste de entrega de residuos de hormigón sucio (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.						
		Material no valorizable con canon a Gestor Autorizado	1		7.220,84		=TRANS/I02028cd.CanPres	
					SUMA A ORIGEN 7.220,84			
					7.220,84	9,70	70.042,15	
GRMBC	t	Gestión residuos RCD asfalto por Gestor Autorizado						
		Coste de entrega de residuos de hormigón sucio (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 17 03 02 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.						
			10,57		10,57			
					SUMA A ORIGEN 10,57			
					10,57	9,00	95,13	
GRPVC	t	Gestión residuos RCD plástico por Gestor Autorizado						
		Coste de entrega de residuos plásticos con código 17 02 03 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022 de residuos						
			7,88		7,88			
					SUMA A ORIGEN 7,88			
					7,88	9,86	77,70	

Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)

DIMENSIONES

Código	Descripción	Nº			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
		Longitud	Anchura	Altura Uds				
GRMAD	t Gestión residuos RCD madera por Gestor Autorizado Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 17 02 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022 de residuos	3,22			3,22			
					SUMA A ORIGEN	3,22		
						3,22	18,31	58,96
GRAC	t Gestión residuos RCD hierro y acero por Gestor Autorizado Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 17 04 05 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	772,39			772,39			
					SUMA A ORIGEN	772,39		
						772,39	1,48	1.143,14
GRRPP	t Gestión residuos RCD potencialmente peligrosos y otros por Gestor Autorizado Coste de entrega de residuos peligrosos (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con códigos 15 01 10*, 15 01 11*, 15 02 02* según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	0,16			0,16			
					SUMA A ORIGEN	0,16		
						0,16	22,00	3,52
GRMU	t Gestión residuos RSU municipales por Gestor Autorizado Coste de entrega de residuos sólidos urbanos, con código 20 03 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	6,2			6,20			
					SUMA A ORIGEN	6,20		
						6,20	10,00	62,00
GREM	t Gestión residuos RCD envases mezclados por Gestor Autorizado Coste de entrega de residuos de envases mezclados (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 15 01 06 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	0,2			0,20			
					SUMA A ORIGEN	0,20		
						0,20	15,00	3,00

Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)

DIMENSIONES		Nº			Subtotales	Cantidad	Precio	Importe
Código	Descripción	Longitud	Anchura	Altura				
G01003	mes Alquiler contenedor RCD 8 m³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 8 m³ de capacidad.	5	3,00	8,00	3,00	360,00		
						SUMA A ORIGEN	360,00	
							360,00	70,00
								25.200,00
G01012	ud Bidón residuos peligrosos de 220 l Bidón de 220 l para almacenar residuos peligrosos, llenado y etiquetación.	5	3,00			15,00		
						SUMA A ORIGEN	15,00	
							15,00	37,84
								567,60
10206	m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m. A zonas de utilización procedente de la valorización in situ	16.848,59				16.848,59		
						SUMA A ORIGEN	16.848,59	
							16.848,59	0,41
								6.907,92
TOTAL SUBCAPÍTULO VALO								271.568,70

SUBCAPÍTULO RECU RECUPERACIONES

RECU01	m Desmontaje de tuberías metálicas existentes Desmontaje de tuberías metálicas existentes mediante corte y carga en camión con apoyo de retrocargadora mixta y camión grúa. Incluye el transporte a la zona de acopio. No incluye la gestión de residuos. Se valora en el Capítulo correspondiente. A-VIII-A	340				340,00		
						SUMA A ORIGEN	340,00	
							340,00	24,33
								8.272,20
RECU02	m Desmontaje láminas de polietileno para impermeabilización en acequias existentes Desmontaje de láminas de polietileno y chapas metálicas en acequias existentes mediante desmontaje manual y apoyo de retrocargadora mixta. Incluye carga y el transporte a la zona de acopio. No incluye la gestión de residuos ya que el material se acopiara para su reutilización. A-VIII-B	3.770				3.770,00		
						SUMA A ORIGEN	3.770,00	
							1.972,04	
						SUMA A ORIGEN	1.972,04	
							5.742,04	1,95
								11.196,98
RECU03	m Retirada de tubería de PVC en cajero de acequias Desmontaje de tubería de PVC en cajero de acequias mediante picado con martillo percutor y apoyo de retrocargadora mixta. Incluye carga y el transporte a la zona de acopio. No incluye la gestión de residuos. Se valora en el Capítulo correspondiente. A-II-B-3	1				1.600,04		
						SUMA A ORIGEN	1.600,04	
							1.600,04	6,44
								10.304,26
RECU04	m Recuperación Acequia T-100 Desmontaje de acequias prefabricadas tipo T-100 mediante desmontaje con camión grúa y carga sobre camión. Incluye el transporte a la zona acopio y descarga en zona de acopio. A-II-B-2	1	301,09			301,09		
						SUMA A ORIGEN	301,09	
							301,09	20,44
								6.154,28
TOTAL SUBCAPÍTULO RECU								35.927,72
TOTAL CAPÍTULO 05								443.250,79
TOTAL.....								443.250,79

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 Consideraciones iniciales

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

Artículo 1. Objeto y finalidad.

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

a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;

b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;

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

4.2 Descripción de las alternativas

En el presente apartado se realiza una exposición y comparativa de las distintas soluciones o alternativas tenidas en cuenta, tomando como referencia la alternativa de no acometer ninguna actuación (Alternativa 0), así como una síntesis de la propuesta finalmente proyectada.

El aspecto más relevante que se considera para la selección de las alternativas es la estimación de **mejora de la eficiencia hídrica de cada solución técnica propuesta**. Para ello, se toman como referencia los valores habituales de eficiencia para estimación

directa en una red de distribución que se exponen a continuación (extraídos de los indicadores para el ahorro de agua de las *Bases Reguladoras de ayudas para la consolidación y modernización de los regadíos de Extremadura*):

Eficiencia en la red de distribución				
Tipo de conducción		Estado de la conducción		
		Deficiente	Regular	Bueno
Red abierta	Sin revestir	0,40	0,50	0,60
	Revestida	0,60	0,70	0,85
Conducción cerrada		0,80	0,90	0,95

Las alternativas que se plantean buscan resolver o mejorar el deterioro existente en las acequias propuestas para su actuación, que viene provocando pérdidas de volúmenes de agua considerables, motivo por el que se hace necesario su renovación para la optimización de este recurso.

4.2.1. Alternativa cero

Esta alternativa es la de no actuación. En las conducciones en las que se pretende actuar, la situación actual es insostenible por su mal estado estructural y de conservación, que se traduce normalmente en considerables pérdidas de agua y en un deficiente funcionamiento hidráulico que además ocasiona problemas de disponibilidad de agua para los usuarios ubicados en los tramos finales de las acequias.

A pesar de ello, se valora como Alternativa 0 la opción de mantener dichas redes de riego tal como se encuentran actualmente, como referente del punto de partida.

El problema fundamental de esta alternativa es que **no resuelve la problemática existente**.

A continuación, se indican las ventajas e inconvenientes técnicos, económicos y medioambientales:

Ventajas:

- No requiere inversión económica.

- Se evitan molestias y afecciones a los usuarios, al no ejecutarse obras.

Inconvenientes:

- Permanece la infraestructura actual, por lo que no se corrigen las pérdidas actuales. **No se consigue aumentar la eficiencia hídrica**, que se traduce en que se mantienen los actuales consumos de agua.
- Se mantiene y, por tanto, **no se corrige el funcionamiento hidráulico actual**, que en algunos casos es muy deficiente y que, en relación con el punto anterior, ocasiona falta de disponibilidad de agua en los tramos finales de las conducciones.
- Requiere mantener importantes costes en reparaciones, mantenimiento y conservación.
- Posibilidad de roturas o colapso de las infraestructuras actuales por el deficiente estado de conservación en muchos casos, con riesgo de accidentes para personas o bienes y de graves deficiencias en el riego si se producen durante la campaña de riegos.

4.2.2. Alternativa 1

Con esta alternativa, se trata de mejorar la red de distribución de riego mediante la sustitución de las conducciones actuales (normalmente acequias prefabricadas o ejecutadas in situ, aunque también algunos tramos puntuales de tubería) por nuevas acequias, formando una conducción abierta, en lámina libre.

En esta alternativa, la modernización aprovecha total o parcialmente la cimentación existente cuando su estado actual lo permite, puesto que el trazado de la red coincide con el mismo trazado actual de las conducciones.

En líneas generales, resolvería y mejoraría el deterioro existente en las acequias propuestas para su actuación, que viene provocando pérdidas de volúmenes de agua considerables.

A continuación, se indican las ventajas e inconvenientes técnicos, económicos y medioambientales:

Ventajas:

- Consigue mejorar la eficiencia hídrica al reducir pérdidas por fugas. Tomando como referencia los valores de eficiencia para estimación directa citados anteriormente, esta alternativa **mejoraría la eficiencia hídrica en la red de distribución pasando del 0,6 actual al 0,85.**
- Permite aprovechar parte de las infraestructuras actuales.
- Da continuidad a las mejoras llevadas a cabo mediante acequia en actuaciones de modernización realizadas previamente.
- Las afecciones durante la ejecución de las obras por ocupación temporal son moderadas pero menores que con tubería.

Inconvenientes:

- No reduce las pérdidas por evaporación ni las pérdidas por excedentes al final de la acequia. **No es la solución de mayor eficiencia hídrica.**
- Es la actuación que mayor inversión supone.
- Los costes de explotación y mantenimiento son mayores que con conducciones cerradas enterradas.
- No favorece el control de consumo en parcelas y no facilita la implantación de riegos localizados, más eficientes.
- Requiere la demolición o retirada de la infraestructura actual, que obliga a gestionar los residuos generados.
- Esta alternativa puede provocar ahogamiento en algunas especies de animales.

4.2.3. Alternativa 2

Esta alternativa trata de mejorar y modernizar la red de distribución de riego mediante la sustitución de la red de conducciones actuales (normalmente acequias prefabricadas o ejecutadas in situ, aunque también algunos tramos puntuales de

tubería) por nuevas tuberías enterradas, con la disposición de hidrantes de parcela o derivaciones hacia los ramales o acequias derivadas.

En líneas generales, también resolvería y mejoraría esta alternativa el deterioro existente en las acequias propuestas para su actuación, que viene provocando pérdidas de volúmenes de agua considerables.

De hecho, en principio **es la alternativa que se plantea como más idónea, por ser la que en mayor intensidad consigue el principal objetivo del proyecto: ahorrar agua mediante el aumento de la eficiencia hídrica sin necesidad de consumo energético.**

En los casos en los que se trata de sustitución de tubería existente por nueva tubería, es prácticamente la única alternativa posible, puesto que se trata de antiguas actuaciones de entubado de acequias, que tienen problemas de funcionamiento hidráulico o que están en mal estado. En estos casos, no se contempla como posible solución volver a colocar acequia.

Ventajas:

- **Es la solución que mayor eficiencia hídrica consigue (junto con Alternativa 4).** Se basa en que, además de que reduce casi la totalidad de las pérdidas actuales por fugas en paños fisurados, juntas, etc., supone menores pérdidas respecto a la opción de sustituir por acequia nueva (al reducir pérdidas por fugas en juntas y elementos de regulación, y por evitar las pérdidas evaporación).
- Tomando como referencia los valores de eficiencia para estimación directa citados anteriormente, esta alternativa mejoraría la eficacia hídrica en la red de distribución según lo siguiente:
 - **Mejora eficiencia del 0,6 actual al 0,95, en el caso de sustitución de acequias por tubería.**
 - **Mejora de eficiencia del 0,8 actual al 0,95 en el caso de sustitución de tuberías en mal estado por otras nuevas.**

- Además, esta alternativa abunda en la mejora de la eficiencia hídrica, en tanto que:
 - Supone mayor control y regulación del consumo de agua, al contar con sistemas de regulación y control en la red y en parcela. Mejora en mayor medida la capacidad de control y regulación del consumo de agua.
 - La red entubada permite consumir bajo demanda ordenada, por lo que no se producen pérdidas por caudales sobrantes al final de la red, como ocurre en redes de acequias.
- En la mayoría de los casos, los hidrantes de riego pueden tener presión al aprovechar el desnivel del terreno respecto al nivel piezométrico del canal desde el que se abastecen. Al margen de tener mayor control y eficiencia en la red, contar con cierta presión en el hidrante presenta las ventajas siguientes:
 - Permite (fomenta) la implantación de sistemas de riego más eficiente, por riego localizado, fundamentalmente.
 - Se favorece que los agricultores opten por cultivos más rentables.
 - Donde ya está implantado el sistema de riego localizado (actualmente con el consumo de energía necesario para presurizar), se puede reducir el consumo energético asociado al mismo, en la proporción equivalente a la presión otorgada en hidrante.
- El coste de la inversión es menor que en acequia.
- El coste de mantenimiento y conservación es menor que en acequias, al ser infraestructuras más simples, manejables y duraderas.
- No supone barreras a la movilidad en la zona, al ser conducción enterrada.
- Reduce los riesgos de rotura accidental por impacto de vehículos o acciones vandálicas, al no estar visible.

Inconvenientes:

- El transporte de agua por tubería tiene **mayores pérdidas de carga que en lámina libre**. Por ello, solo es posible esta solución cuando la orografía lo permite. En terrenos con escasa pendiente, donde no existe desnivel suficiente, se requeriría elevar el nivel piezométrico mediante bombeo (conforme Alternativa 4).
- Al tratarse de redes de baja presión, el funcionamiento hidráulico está más comprometido y requiere de especial cuidado la aireación de la tubería.
- Por ser redes dimensionadas a caudales máximos y que una buena parte del tiempo pueden funcionar con caudales menores, hay posibilidad de sedimentación en las tuberías, generando posibles deficiencias de funcionamiento por pérdida de capacidad hidráulica y generando costes asociados a la limpieza de las redes.
- Requiere la demolición o retirada de la infraestructura actual, que obliga a gestionar los residuos generados.
- Aunque la ocupación de terrenos es pequeña, requiere mayor franja de terrenos ocupados temporalmente durante la ejecución de las obras que para la ejecución de acequias.

4.2.4. Alternativa 3

Esta opción consiste en mejorar y modernizar la red actual mediante la impermeabilización de las acequias en las que su estado estructural es aceptable, pero que puntualmente tienen paños con fisuras por donde hay fugas de agua y oxidación de las armaduras de acero de la estructura. Se valora como opción, en estos casos, la impermeabilización de los paños para corregir las fisuras mediante aplicación de morteros especiales de reparación y sellado.

Al igual que en las alternativas previas, con esta se resolvería y mejoraría el deterioro existente en las acequias propuestas para su actuación, que viene provocando pérdidas de volúmenes de agua considerables.

Ventajas:

- Consigue mejorar la eficiencia hídrica al reducir pérdidas por fugas. Tomando como referencia los valores de eficiencia para estimación directa citados anteriormente, esta alternativa **mejoraría la eficacia en la red de distribución pasando del 0,6 actual al 0,85.**
- Es la actuación que menor inversión supone (sin considerar la Alternativa 0).
- Mantiene la infraestructura actual prolongando su vida útil, evitando demoliciones que generan residuos.
- No produce afecciones o son mínimas durante la ejecución de las obras.

Inconvenientes:

- No reduce las pérdidas por evaporación ni las pérdidas por excedentes al final de la acequia.
- Se mantiene el sistema de riego en lámina libre, igual que en la actualidad, por lo que se mantiene en nivel actual de control en parcelas y no se facilita la implantación de riegos localizados, más eficientes.
- Reduce la generación de residuos al no ser necesaria la demolición de la acequia actual.

4.2.5. Alternativa 4

Se trata de mejorar y modernizar la red de distribución de riego mediante la sustitución de la red de conducciones actuales (normalmente acequias prefabricadas o ejecutadas in situ, aunque también algunos tramos puntuales de tubería) por nuevas tuberías enterradas, **incorporando sistemas de bombeo para lograr presurizar la red.**

Igual que con la Alternativa 2, incorporaría la disposición de hidrantes de parcela o derivaciones hacia los ramales o acequias derivadas.

Esta alternativa también resolvería y mejoraría el deterioro existente en las acequias propuestas para su actuación.

Ventajas:

- **Es la solución que mayor eficiencia hídrica consigue (junto con Alternativa 2).** Se basa en que, además de que reduce casi la totalidad de las pérdidas actuales por fugas en paños fisurados, juntas, etc., supone menores pérdidas respecto a la opción de sustituir por acequia nueva (al reducir pérdidas por fugas en juntas y elementos de regulación, y por evitar las pérdidas evaporación).
- Tomando como referencia los valores de eficiencia para estimación directa citados anteriormente, esta alternativa mejoraría la eficacia en la red de distribución pasando:
 - o **Mejora de eficiencia del 0,6 actual al 0,95, en el caso de sustitución de acequias por tubería.**
 - o **Mejora de eficiencia del 0,8 actual al 0,95 en el caso de sustitución de tuberías en mal estado por otras nuevas.**
- Además, esta alternativa abunda en la mejora de la eficiencia, en tanto que:
 - o Suponer mayor control y regulación del consumo de agua, al contar con sistemas de regulación y control en la red y en parcela. Mejora en mayor medida la capacidad de control y regulación del consumo de agua.
 - o La red entubada permite consumir bajo demanda ordenada, por lo que no se producen pérdidas por caudales sobrantes al final de la red, como ocurre en redes de acequias.
 - o La presión de servicio en hidrante sería en todos los casos suficiente para implantar sistemas de riego localizado, evitaría así las instalaciones de bombeo particulares de los regantes y el consumo y coste energético derivado de la presurización que soporten particularmente los mismos.
- Puede acometerse cuando la orografía no permite el entubado por gravedad o cuando la orografía solo es favorable para conducción en lámina libre.

- El dimensionamiento de la red podría optimizarse encontrando el punto óptimo entre consumo energético – diámetro de tuberías de la red.
- El coste de mantenimiento y conservación de la red es menor que en acequias, al ser infraestructuras más simples, manejables y duraderas. Sin embargo, se requiere mantener y conservar las estaciones de bombeo necesarias.
- No supone barreras a la movilidad en la zona, al ser conducción enterrada.
- Reduce los riesgos de rotura accidental por impacto de vehículos o acciones vandálicas, al no estar visible.

Inconvenientes:

- Requiere de red de distribución o alimentación eléctrica (infraestructuras actualmente no existentes).
- Requiere de instalaciones de bombeo.
- Conlleva consumo de energía eléctrica.
- Requeriría actuar en redes completas, para optimizar bombeos y red, en cambio, en este caso se actúa normalmente en tramos concretos. No se ajusta bien a una modernización parcial de la red de riego.
- El transporte de agua por tubería tiene mayores pérdidas de carga que en lámina libre, que hay que suplirlas mediante bombeo cuando la orografía no permite contar con nivel piezométrico suficiente.
- Requiere la demolición o retirada de la infraestructura actual, que obliga a gestionar los residuos generados.
- Aunque la ocupación de terrenos es pequeña, requiere mayor franja de terrenos ocupados temporalmente durante la ejecución de las obras que para la ejecución de acequias.

4.3 Examen multicriterio de las alternativas

A continuación, se muestra tabla con la puntuación que se le ha asignado para cada alternativa a cada factor (técnico, económico y ambiental).

No se seleccionará una alternativa única para todas las actuaciones, sino que, para cada caso, se selecciona la alternativa más adecuada, teniendo en cuenta la situación particular de cada una y las ventajas e inconvenientes de cada tipología aplicadas a dicho caso particular.

La puntuación tendrá una escala de 1 al 5, siendo 5 el valor más favorable y 1 el valor más desfavorable.

VALORACION DE ALTERNATIVAS							
ACTUACIONES		CRITERIOS				ALTERNATIVA ELEGIDA	PUNTUACIÓN MAYOR
		Técnico	Económico	Ambiental	GLOBAL		
ACEQUIA CNSNº1 A-I-A	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA CNSNº1 A-I-B	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-II-B	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-II-B-2	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-II-B-3	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	2	4	10		

VALORACION DE ALTERNATIVAS							
ACTUACIONES		CRITERIOS				ALTERNATIVA ELEGIDA	PUNTUACIÓN MAYOR
		Técnico	Económico	Ambiental	GLOBAL		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-IV-3	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-VIII-A	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-VIII-B	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	2	3	3	8		
	Alternativa 4	3	1	4	8		
ACEQUIA A-VIII-B-1-Motor	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	2	4	10		
	Alternativa 3	3	5	3	11		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-X-A	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	3	2	3	8		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	2	3	3	8		
	Alternativa 4	4	1	4	9		
ACEQUIA A-XIII-A-2	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XVIII-F	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		

VALORACION DE ALTERNATIVAS							
ACTUACIONES		CRITERIOS				ALTERNATIVA ELEGIDA	PUNTUACIÓN MAYOR
		Técnico	Económico	Ambiental	GLOBAL		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XVIII-F-11	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XX-A-8-PRIMA	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XX-A-15	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XXI-D-8	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	4	3	10		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XXIII-C	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XXIV-9	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	4	3	10		
	Alternativa 4	2	1	4	7		
ACEQUIA A-XXV-G-Bis	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		

VALORACION DE ALTERNATIVAS							
ACTUACIONES		CRITERIOS				ALTERNATIVA ELEGIDA	PUNTUACIÓN MAYOR
		Técnico	Económico	Ambiental	GLOBAL		
ACEQUIA A-XXVIII-C	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	4	3	10		
	Alternativa 4	2	2	4	8		
ACEQUIA A-XXVIII-D	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 3	12
	Alternativa 1	5	2	3	10		
	Alternativa 2	4	2	4	10		
	Alternativa 3	5	4	3	12		
	Alternativa 4	2	2	4	8		
ACEQUIA A-XXIX 5-2	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	4	4	10		
ACEQUIA A-XXIX 5-BIS-2	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	2	4	8		
ACEQUIA A-XXX-6	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	4	3	10		
	Alternativa 4	2	2	4	8		
ACEQUIA A-XXXI-D	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 1	12
	Alternativa 1	5	4	3	12		
	Alternativa 2	4	3	4	11		
	Alternativa 3	3	4	3	10		
	Alternativa 4	2	2	4	8		
ACEQUIA A-XXXV-J	Alternativa 0	1	5	2	8	Alternativa 2	13
	Alternativa 1	4	2	3	9		
	Alternativa 2	5	4	4	13		
	Alternativa 3	3	3	3	9		
	Alternativa 4	2	1	4	7		

4.4 Justificación de la solución adoptada

Como se puede observar en la tabla anterior, la propuesta de solución técnica, ambiental y económica para las actuaciones lineales sigue el siguiente orden de prioridad:

- a) Donde la orografía y condiciones hidráulicas lo permiten, siempre se opta por la ALTERNATIVA 2: MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO INSTALANDO CONDUCCIONES CERRADAS FORMADAS POR TUBERÍAS ENTERRADAS, atendiendo principalmente a que **es la que mayor eficiencia hídrica y mayor ahorro de agua puede conseguir, con menor inversión y menores costes de explotación**. Además, favorece la implantación de sistemas de riego más eficientes, así como cultivos de mayor rentabilidad asociados a riego por goteo, principalmente.
- b) Cuando el estado de conservación de la acequia actual lo permite, se opta por la ALTERNATIVA 3: MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LAS REDES DE RIEGO MEDIANTE IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS ACEQUIAS ACTUALES, puesto que se **consigue un considerable incremento de la eficiencia hídrica con una reducida inversión**, en comparación con la que sería necesaria si hubiera que ejecutar una infraestructura nueva.
- c) Cuando por razones de orografía no tengamos desnivel que permita una piezométrica suficiente para el diseño de una conducción cerrada de baja presión (sin bombeo), se opta por la ALTERNATIVA 1: MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LAS REDES DE RIEGO ACTUALES INSTALANDO CONDUCCIONES ABIERTAS FORMADAS POR ACEQUIAS PREFABRICADAS, puesto que aporta una mejora considerable de la eficiencia hídrica cuando el estado de conservación de la acequia no hace posible limitar la mejora a una impermeabilización.
- d) Si se actúa en un tramo intermedio y tanto aguas arriba como aguas abajo hay actualmente una conducción abierta (acequia) en buen estado, se opta también por la ALTERNATIVA 1: MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LAS

REDES DE RIEGO ACTUALES INSTALANDO CONDUCCIONES ABIERTAS FORMADAS POR ACEQUIAS PREFABRICADAS, para mantener la continuidad de la red que actualmente está en buenas condiciones de servicio sobre la que no se actúa.

- e) La ALTERNATIVA 4: MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE RIEGO INSTALANDO CONDUCCIONES CERRADAS FORMADAS POR TUBERÍAS ENTERRADAS PRESURIZADAS CON BOMBEO queda **descartada en todos los casos**, principalmente por el importante peso que tienen los inconvenientes vinculados a la necesidad de importantes infraestructuras para bombeo y suministro de energía, así como al coste energético asociado. También, por tratarse de actuaciones lineales que se realizan de forma parcial, en tanto que tienen como objeto la mejora en tramos concretos.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 Marco geográfico

Las actuaciones de este proyecto se encuentran ubicadas en zona del Canal de Orellana, situado en centro de la Comunidad Autónoma de Extremadura dentro de las provincias de Cáceres (sur) y Badajoz (norte).

5.2 Clima

La caracterización climática del área del estudio es importante para poder interpretar otros aspectos del medio físico como pueden ser la fauna, la vegetación y los usos del suelo.

La zona del estudio posee un clima mediterráneo, aunque sensiblemente continentalizado por su lejanía a este mar. Este clima se caracteriza por veranos anticiclónicos, secos y calurosos e inviernos lluviosos más o menos fríos.

5.2.1. Temperatura

En este punto vamos a analizar la temperatura en la zona de estudio. Para la obtención de los datos de temperatura se ha accedido al Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) concretamente de la estación “Don Benito” para el periodo de 12 años (2010-2022).

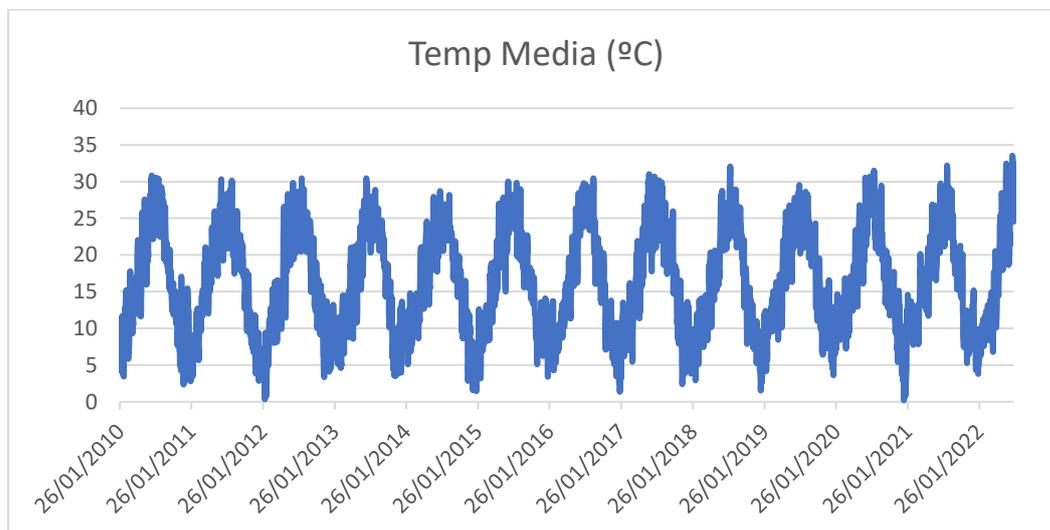
A continuación, se muestran la temperatura media mensual, temperatura máxima media mensual y temperatura mínima media mensual.

Meses	Temp. Media (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Minima (°C)
Ene	8,12	12,43	4,47
Feb	9,71	14,51	5,45
Mar	11,87	17,79	6,44
Abr	17,39	24,23	10,71
May	19,63	27,03	11,71
Jun	25,59	33,86	17,29
Jul	26,73	35,56	17,75
Ago	27,14	35,23	18,68
Sep	21,92	28,86	15,83

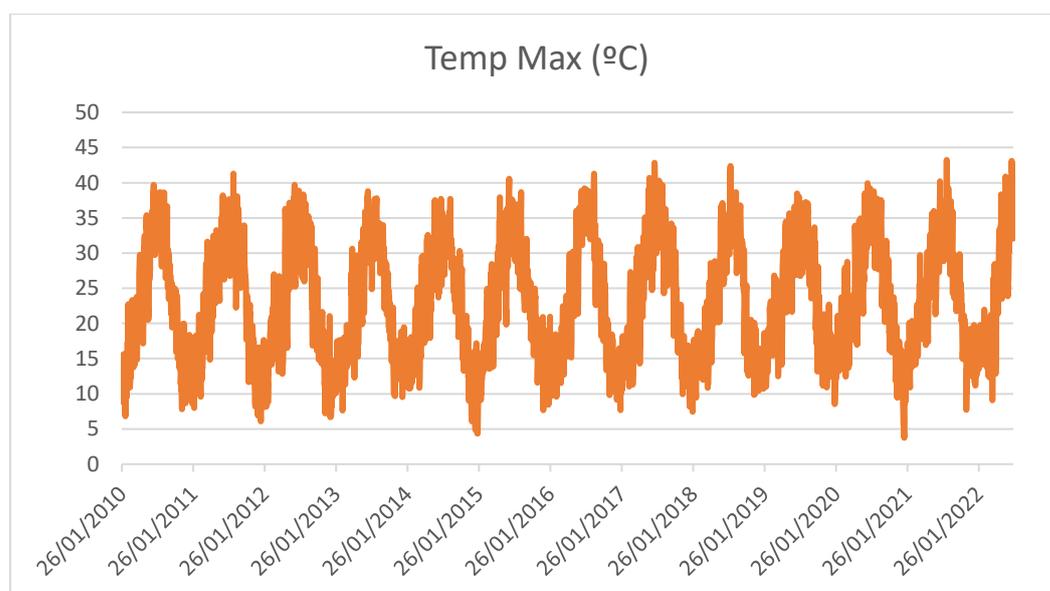
Meses	Temp. Media (°C)	Temp. Max. (°C)	Temp. Mínima (°C)
Oct	16,41	22,71	10,63
Nov	11,32	19,07	4,27
Dic	6,43	12,64	1,79

Tabla 40.- Datos de temperaturas. Fuente: Elaboración propia

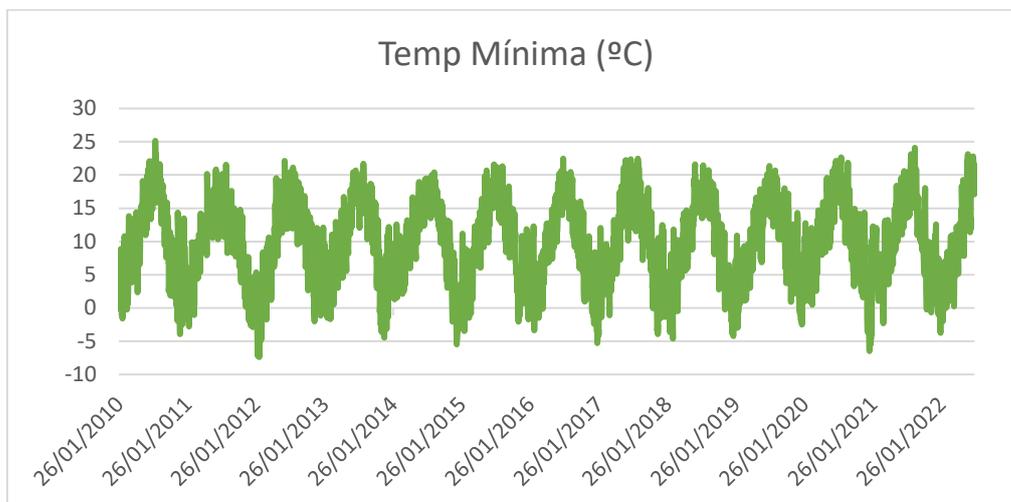
En las siguientes gráficas se pueden ver los datos de temperatura diarios en el periodo de 12 años (2010-2022).



Gráfica 1.- Temperaturas medias diarias (Año 2010-2022). Fuente: SIAR



Gráfica 2.- Temperaturas máximas diarias (Año 2010-2022). Fuente: SIAR



Gráfica 3.- Temperaturas mínimas diarias (Año 2010-2022). Fuente: SIAR

Del estudio empírico de estos valores se concluye que la temperatura media es de 16,85 °C, siendo el mes más caluroso es el de agosto con una temperatura media mensual de 27,14 °C, llegándose a alcanzar los 35,23 °C de temperatura media de las máximas. El mes más frío corresponde al mes de diciembre con una temperatura de 6,43°C, alcanzándose los 1,79 °C de temperatura media de las mínimas.

5.2.2. Humedad

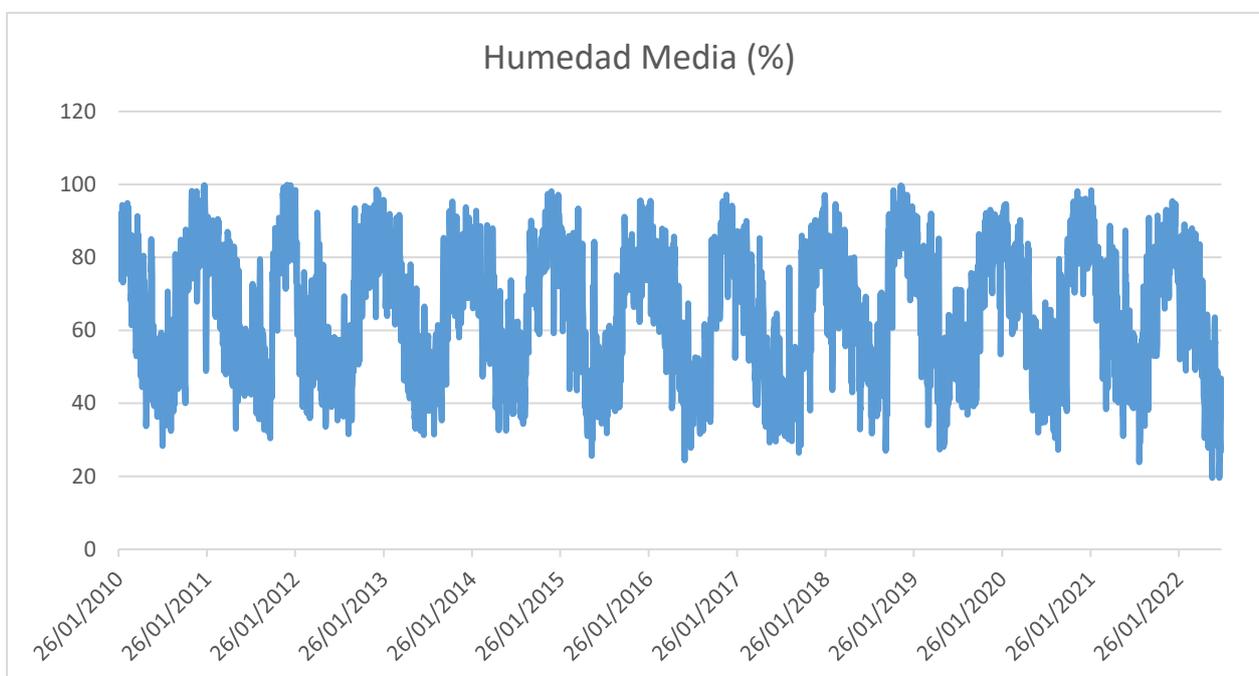
La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener. Para la obtención de los datos de humedad se ha accedido al Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) concretamente de la estación “Don Benito” para el periodo de 12 años (2010-2022).

A continuación, se muestran los porcentajes de humedad media, máxima y mínima:

Meses	Humedad Media (%)	Humedad Máx. (%)	Humedad Min. (%)
Ene	82,91	98,79	32,81
Feb	75,42	14,51	5,45
Mar	69,71	17,79	6,44
Abr	67,06	24,23	10,71
May	54,55	27,03	11,71
Jun	49,94	33,86	17,29
Jul	47,26	35,56	17,75

Meses	Humedad Media (%)	Humedad Máx. (%)	Humedad Min. (%)
Ago	46,07	35,23	18,68
Sep	53,01	28,86	15,83
Oct	63,27	22,71	10,63
Nov	78,64	19,07	4,27
Dic	83,55	12,64	1,79

Como se puede observar la humedad media más alta es la del mes de diciembre con un 83,55%. Estos datos son acordes a la zona del estudio a ser zonas de regadío de ahí que el valor de la humedad relativa media sea superior a 50%.



Gráfica 4.- Humedad media diaria. Fuente: SIAR

5.2.3. Precipitación

En Extremadura las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, invierno y otoño, y cuenta con un periodo de precipitaciones bajas coincidente con los meses de verano. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

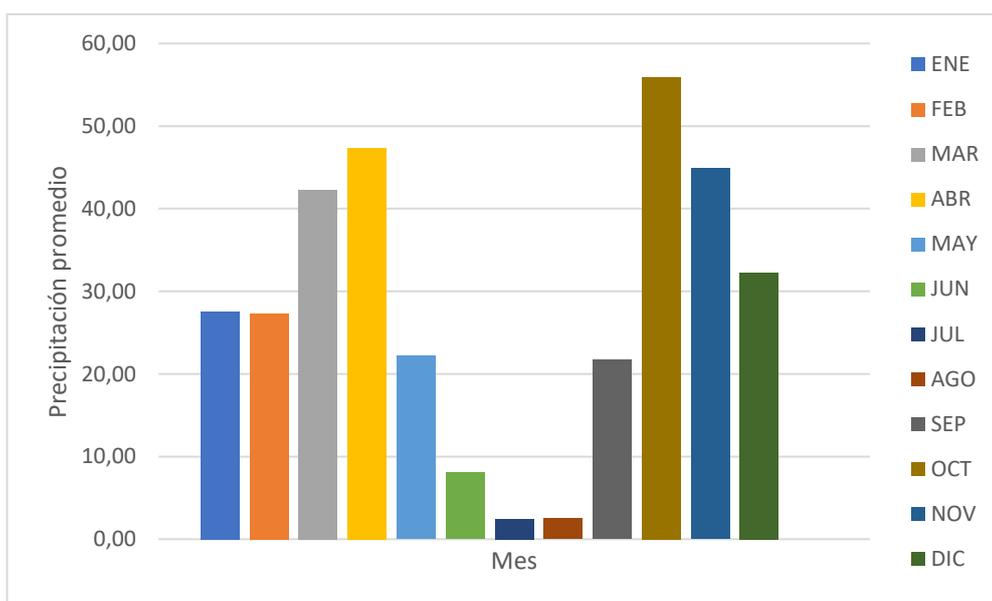
En la siguiente tabla se recogen los datos de precipitación promedio mensual a lo largo del año en la zona afectada por el proyecto, esta información se ha obtenido del

Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) concretamente de la estación “Don Benito” para el periodo de 12 años (2010-2022).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Promedio de Precipitación (mm)	27,56	27,31	42,24	47,37	22,19	8,04	2,43	2,48	21,68	55,93	44,88	32,28

Tabla 41.- Precipitación promedio. Fuente: SIAR

Como se puede observar en la tabla anterior, los meses de mayor precipitación promedio son abril y octubre, con unos valores de 47,37 mm y 55,93 mm, respectivamente. Y los menos con menor precipitación son julio y agosto con valores en torno a 2,45 mm. Siendo la precipitación promedio anual acumulada de 334,39 mm.



Gráfica 5.- Precipitación promedio. Fuente: SIAR

5.2.4. Insolación y evotranspiración

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la

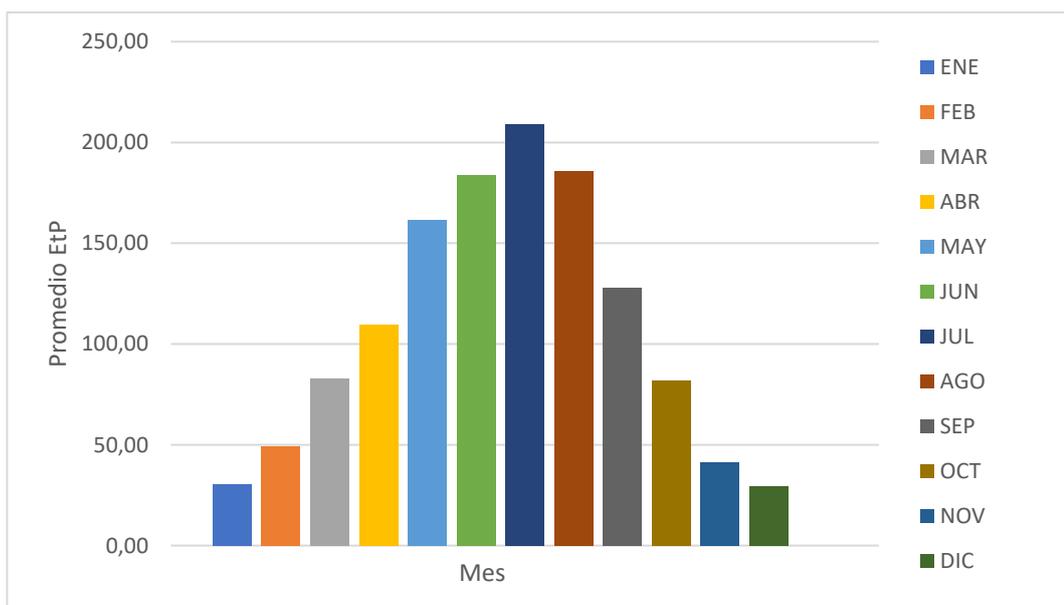
evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba.

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

En la siguiente tabla se recogen los datos de ETP promedio mensual a lo largo del año en la zona afectada por el proyecto, esta información se ha obtenido del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR) concretamente de la estación “Don Benito” para el periodo de 12 años (2010-2022).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Promedio de EtPMon	30,56	49,22	83,01	109,55	161,54	183,59	208,77	185,98	128,07	81,82	41,04	29,40

Tabla 42.- Evotranspiración promedio mensual. Fuente: SIAR

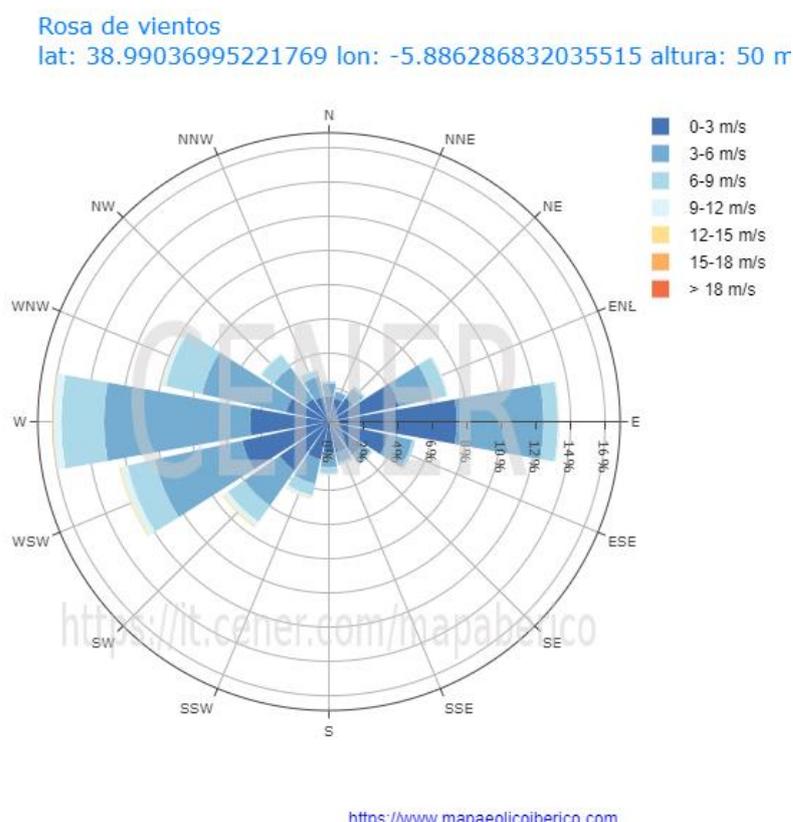


Gráfica 6.- Evotranspiración promedio mensual. Fuente: SIAR

Como se puede observar el valor máximo es en julio (208,77 mm) y el mínimo en diciembre (29,40mm). El valor promedio anual se sitúa en torno a 1.292,56 mm.

5.2.5. Viento

Para la información del viento en la zona de estudio, se ha accedido al Mapa Eólico Ibérico. Como se puede observar en el siguiente gráfico, el viento proviene, predominantemente del Oeste y Este con una velocidad de viento no superior a 9 m/s.



Gráfica 7.- Rosa de vientos. Fuente: Mapa Eólico Ibérico

5.3 Calidad atmosférica

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

Por su parte, la Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm (PM2,5), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoniaco en localizaciones de tráfico y fondo rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

Por ello, y debido a la peligrosidad de estos fenómenos se hace necesario una serie de controles estrictos de las emisiones de las sustancias causantes de contaminación del aire, de los niveles de las mismas en el medio y una vigilancia de su evolución en la zona de estudio. - Los datos más relevantes de este campo de estudio se encuentran en la Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA) (Red REPICA, 2019) Dicha red se ocupa de la vigilancia y de la investigación de la calidad del aire en la región. Su diseño y gestión corre a cargo de la Consejería de

Industria, Energía y Medio Ambiente, de la Junta de Extremadura, con aportaciones del grupo de investigación de Análisis químico del Medio Ambiente de la UNEX.

Los parámetros más significativos a tener en consideración para definir el estado de la calidad del aire en relación a la contaminación atmosférica:

- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de azufre (SO₂).
- Partículas en suspensión (PES).
- Monóxido de Nitrógeno (NO).
- Dióxido de Nitrógeno (NO₂).
- Ozono troposférico (O₃).
- Compuestos orgánicos volátiles (COV).
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH).
- Metales pesados

Los índices de calidad ambientales (ICA) son indicadores globales de la calidad del aire en un día y en una estación de medida en concreto. El ICA que se desarrolla en este informe es una adaptación a la normativa comunitaria y estatal vigente empleada por el sistema de pronóstico de calidad del aire CALÍOPE a través del Barcelona Supercomputing Center (BCA) de España. El sistema Calíope ofrece de forma operacional el pronóstico horario de la calidad del aire (a 24h y 48h) para Europa y la Península Ibérica, representando el estado actual del conocimiento en temas de modelización de pronóstico de la calidad del aire a nivel mundial.

La asignación de categorías de calidad del aire se estima diariamente, para cinco contaminantes principales, en función de los valores límite de concentración recogida en las normativas vigentes. A modo de síntesis, se indican dichas limitaciones en la siguiente tabla:

CALIDAD	O₃	NO₂	SO₂	PM10	PM2,5	CO
BUENA	0-100	0-35	0-70	0-25	0-15	0-3
MODERADA	100-130	35-80	70-125	25-40	15-25	3-6
DEFICIENTE	130-180	80-200	125-350	40-50	25-40	6-10
MALA	180-240	200-400	350-500	50-75	40-60	10-15
MUY MALA	>240	>400	>500	>75	>60	>15

Tabla 43.- Valores límites para los principales contaminantes. Fuente: REPICA

Los datos anteriores están expresados en ppm (partes por millón).

- PM 2,5: se refiere a partículas sólidas en suspensión de menos de 2,5 micras.
- PM 10: Se refiere a partículas sólidas en suspensión de hasta 10 micras.
- NO₂: concentración de dióxido de nitrógeno.
- O₃: concentración de ozono.
- SO₂: concentración de dióxido de azufre.
- CO: concentración monóxido de carbono.

Las cinco categorías de calidad del aire se interpretan de la siguiente forma:

- BUENA: Las concentraciones medidas para el contaminante han sido muy bajas, muy por debajo de los límites legales establecidos por la normativa vigente.
- MODERADA: Las concentraciones medidas para el contaminante han sido bajas, por debajo de los límites legales establecidos por la normativa vigente. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación.
- DEFICIENTE: Las concentraciones medidas para el contaminante está cerca de sobrepasar los valores límites tanto se debería reducir el tiempo de exposición al aire ambiente.

- **MALA:** Las concentraciones medidas para el contaminante han superado puntualmente los límites legales establecidos por la normativa. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación. Se ponen en marcha mecanismos específicos de seguimiento e información sobre la evolución del contaminante, para tomar medidas especiales de protección si la situación persiste.
- **MUY MALA:** Las concentraciones medidas para el contaminante han superado límites legales máximos establecidos por la normativa. Se investigan las causas, naturales o antropogénicas, que puedan haber dado lugar a esta situación. Se ponen en marcha mecanismos específicos de seguimiento, información y alerta sobre la evolución del contaminante, para tomar medidas especiales de protección si la situación persiste.
- Los días sin datos se consideran como días con calidad del aire mala o muy mala.

La estación de medida de la red REPICA más cercana a la zona de estudio es la estación de Mérida.



Ilustración 16.- Estación de Mérida. REPICA

Los resultados obtenidos son los siguientes:

JUNIO						
Estación	Buena	Moderada	Deficiente	Mala	Muy Mala	Días Válidos
Badajoz	7	23	0	0	0	30
Cáceres	5	21	1	3	0	30
Mérida	5	21	1	3	0	30
Monfragüe	4	22	0	1	3	30
Plasencia	4	21	1	4	0	30
Zafra	4	22	1	3	0	30

Tabla 44.- Resultados Informe REPICA del mes de Junio de 2022.

Como se puede observar en la tabla anterior, de los 30 días válidos, se tuvieron 5 días de calidad buena, 21 de calidad moderada, 1 día de calidad deficiente y 3 días de calidad mala. Por lo tanto, la calidad más representativa sería la calidad moderada: que significa que las concentraciones medidas para el contaminante han sido bajas, por debajo de los límites legales establecidos por la normativa vigente.

5.4 Geología y geomorfología

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

Geológicamente, está formada fundamentalmente por los depósitos detríticos cuaternarios aluviales del río Guadiana y sus afluentes, depositados sobre materiales detríticos terciarios de relleno de cuenca que yacen sobre un zócalo precámbrico fuertemente deformado que está constituido por el denominado Complejo Esquisto Grauváquico y por rocas intrusivas en dicho complejo.

El Terciario (Mioceno) está formado por depósitos detríticos arcillosos y margosos en su base sobre los que yace un conjunto arcósico más o menos arcilloso y con mayor o menor proporción de cantos gruesos o arenas. A techo de la serie, los depósitos se vuelven de nuevo más arcillosos. El Mioceno puede alcanzar unos 160 m de espesor, aunque es muy variable en función de la zona y de la altura del paleozoico.

Por encima, descansa el pliocuaternario, formado por cantos de cuarcitas, arenas y arcillas o por depósitos de raña con un espesor de alrededor de 10 m. Finalmente, se desarrolla el Cuaternario constituido por depósitos aluviales, arenas eólicas y coluviones.

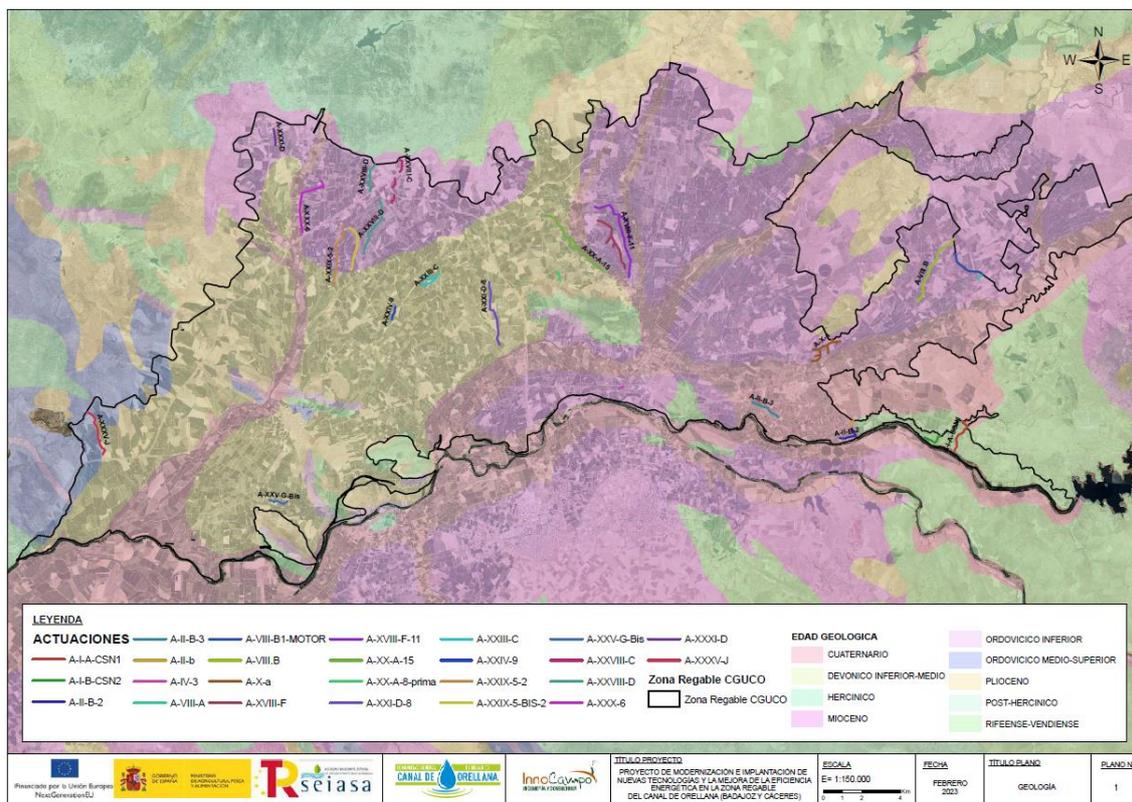


Ilustración 17.- Plano de edad geológica. Fuente: Elaboración propia

5.5 Hidrología. Masas de agua

La hidrología donde se ubica la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

A continuación, se describirán las masas de aguas superficiales y las masas de aguas subterráneas existentes en la zona del estudio, cuyos datos se han obtenido del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana del tercer ciclo de planificación (2022-2027), aprobado por el Real Decreto 35/2023¹.

¹ 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.

5.5.1. Masas de agua superficiales

A nivel superficial, en la zona del proyecto existe un gran número de recursos hídricos. Los principales ríos son el Río Guadiana V, Río Gargáligas II, Río Rucas IV, Río Búrdalo II, Río Alcollarín II, Río Cubilar II y Arroyo de la Fresneda. Además, existen numerosos arroyos innominados de carácter estival y de poca importancia.

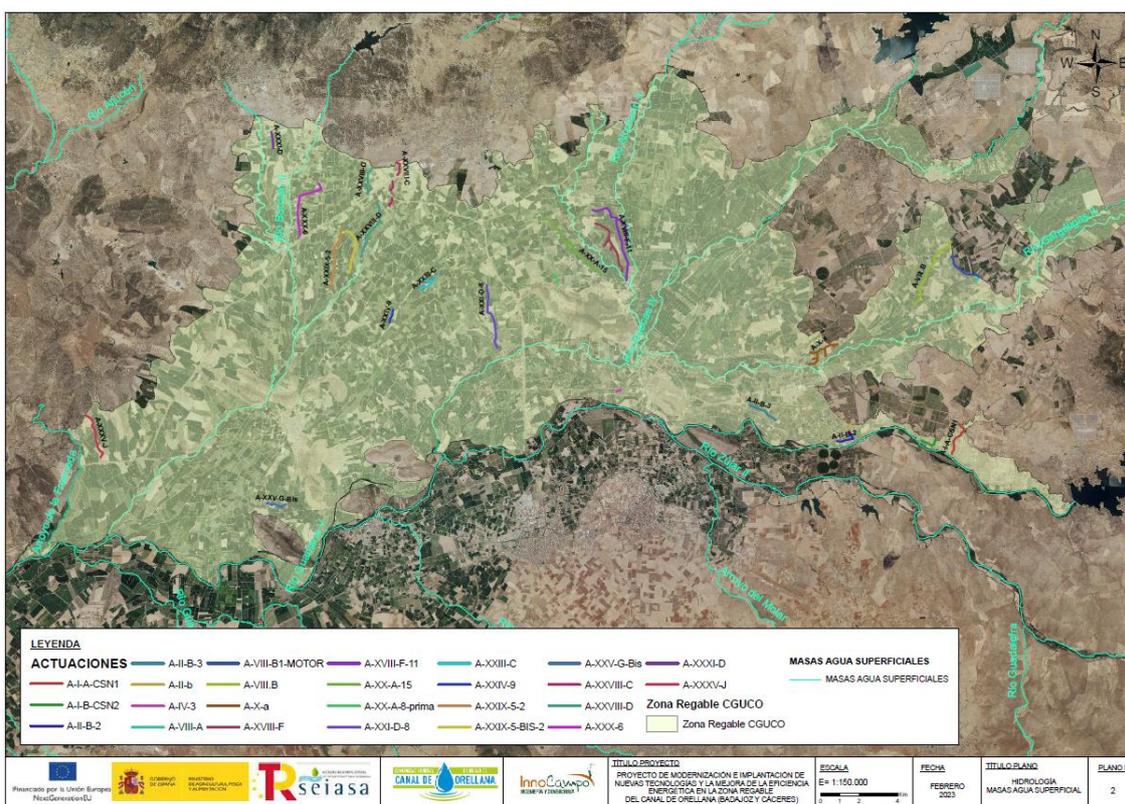


Ilustración 18.- Plano masas de agua superficiales. Fuente: Elaboración propia

Nombre de la Masa de agua	Código UE MASp	Tipo MASp	Longitud (km)	MASp transfronteriza
Río Guadiana V A	ES040MSPF00013355A	R-T17 (Grandes ejes en ambiente mediterráneo)	25,872	No
Río Guadiana V B	ES040MSPF00013355B	R-T17 (Grandes ejes en ambiente mediterráneo)	74,569	No
Río Gargáligas II	ES040MSPF000134180	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	64,233	No

Nombre de la Masa de agua	Código UE MASp	Tipo MASp	Longitud (km)	MASp transfronteriza
Río Rucas IV	ES040MSPF000134140	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	67,139	No
Río Alcollarín II	ES040MSPF000141800	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	58,144	No
Río Búrdalo II	ES040MSPF000142000	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	55,126	No
Río Cubilar II	ES040MSPF000132140	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	27,236	No
Arroyo de la Fresneda	ES040MSPF000119710	R-T01 (Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana)	11,124	No

Tabla 45.- Masas de agua superficiales. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

Nombre de la Masa de agua	Código WISE	Identificación preliminar	Tipo según IPH 2.2.2.1.1.1	Longitud afectada (km)	Porcentaje afectado (%)
Río Guadiana V A	ES040MSPF00013355A	Muy modificada regulación	Efecto aguas abajo	25,872	100
Río Guadiana V B	ES040MSPF00013355B	Muy modificada regulación	Efecto aguas abajo	74,569	100
Río Gargáligas II	ES040MSPF000134180	Muy modificada regulación	Efecto aguas abajo	64,230	100
Río Cubilar II	ES040MSPF000132140	Muy modificada regulación	Efecto aguas abajo	27,236	100

Tabla 46.- Masas de agua superficiales que componen el grupo "otras muy modificadas". Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

En la siguiente tabla se muestra la evaluación del estado de las masas de agua según el Plan Hidrológico de la Demarcación:

Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027)					
Masa de Agua	Código UE MASp	Estado/potencial ecológico	Estado Químico	Estado global	Horizonte previsto buen estado global
Río Guadiana V A	ES040MSPF00013355A	MALO	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Río Guadiana V B	ES040MSPF00013355B	DEFICIENTE	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Río Gargáligas II	ES040MSPF000134180	DEFICIENTE	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Río Rucas IV	ES040MSPF000134140	DEFICIENTE	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Río Alcollarín II	ES040MSPF000141800	MUY BUENO	BUENO	BUENO	2015
Río Búrdalo II	ES040MSPF000142000	MALO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Río Cubilar II	ES040MSPF000132140	MALO	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027
Arroyo de la Fresneda	ES040MSPF000119710	MODERADO	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	2027

Nota: Escala de colores del estado ecológico, químico y global según el Apéndice 2 del Anejo 9 del PH de la parte española de la DH del Guadiana (tercer ciclo de planificación 2022-2027)

Estado ecológico: malo, deficiente, moderado, bueno, bueno o superior, muy bueno

Estado químico: no alcanza el buen estado, bueno

Tabla 47.- Evaluación de estado de las masas de agua superficiales. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

A continuación, se muestra para cada masa de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado/potencial ecológico en 2027, qué impactos y presiones significativas presenta de conformidad con la nomenclatura recogida en la Tabla 50 del presente documento:

Código de masa	Nombre de masa	Impacto	Riesgo	Presiones sig.
ES040MSPF00013355A	RIO GUADIANA V A	HHYC OTHE	ALTO	3.1, 3.2, 5.1
ES040MSPF00013355B	RIO GUADIANA V B	MICR HHYC HMOC OTHE	ALTO	1.1, 3.1, 4.1.1, 4.2.8, 4.5, 5.1, 5.2

Código de masa	Nombre de masa	Impacto	Riesgo	Presiones sig.
ES040MSPF000134180	RIO GARGÁLIGAS II	HHYC HMOC OTHE	ALTO	3.1, 4.1.1, 4.2.1, 4.2.3, 4.5, 5.1, 5.2
ES040MSPF000134140	RIO RUECAS IV	NUTR HHYC HMOC OTHE	ALTO	1.1, 1.4, 1.5, 2.2, 2.4, 2.8, 2.10, 3.1, 4.1.1, 4.2.4, 4.2.8, 4.5, 5.1, 5.2
ES040MSPF000134150	RIO ALCOLLARÍN I	HHYC OTHE	ALTO	4.5, 5.1, 5.2
ES040MSPF000142000	RIO BURDALO II	NUTR HHYC HMOC OTHE	ALTO	1.1, 1.4, 2.2, 2.4, 2.5, 2.8, 2.10, 3.1, 4.1.1, 4.2.4, 4.2.8, 4.5, 5.1
ES040MSPF000132140	RIO CUBILLAR II	HHYC HMOC OTHE	ALTO	3.1, 4.2.4, 4.5, 5.1
ES040MSPF000119710	ARROYO DE LA FRESNEDA	HHYC	ALTO	3.1

HHYC: alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos

OTHE: generalmente debido a especies alóctonas invasoras

MICR: contaminación por microbiología

HMOC: alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad

NUTR: contaminación por nutrientes

Tabla 488.- Impactos y presiones significativas de las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado ecológico. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

Como puede verse todos los ríos que se ubican dentro de la zona de actuación se encuentran en riesgo alto de no alcanzar un buen estado/potencial ecológico en 2027.

En relación al riesgo químico, a continuación, se indican las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2027 y los impactos y presiones significativas asociadas en la actualidad:

Código de masa	Nombre de masa	Impacto	Riesgo	Presiones sig.
ES040MSPF000134140	RIO RUECAS IV	CHEM	ALTO	2.2, 1.1, 1.4, 1.5, 2.10, 2.8, 2.8
ES040MSPF000142000	RIO BURDALO II	CHEM	ALTO	1.1, 2.8, 1.4, 2.5, 2.2, 2.4, 2.4

Tabla 499.- Masas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico, riesgo, impacto y presión significativas asociadas. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

Como se puede observar en la tabla anterior los ríos que se encuentran en riesgo alto de no alcanzar el buen estado químico en 2027 son el Río Rucas y el Río Búrdalo.

A continuación, se indican cuáles son los tipos de presiones:

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	DBO / hab-eq	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca Inventario de vertidos al mar en las CCAA
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	DBO / hab-eq	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos/ sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos / km ²	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca. Inventario de suelos contaminados (RD 9/2005).
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos / km ²	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / carga DBO	Acuicultura	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.9 Otras	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos térmicos Nº de vertidos puntuales de plantas desalinizadoras	Desarrollo urbano e industrial Desarrollo urbano e industrial, agricultura	Inventario de vertidos del organismo de cuenca Vertidos a las aguas costeras y de transición CCAA
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano e industrial	Mapa de ocupación del suelo
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	Excedentes de nitrógeno (t/año)	Agricultura	Mapa de usos del suelo. Cargas excedentes de nitrógeno según Directiva 91/676.
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	km ²	Forestal	Mapa de ocupación del suelo
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	km ²	Transporte	Mapa de ocupación del suelo

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Mapa de ocupación del suelo
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	km ²	Desarrollo urbano	Mapa de ocupación del suelo y Q-2015
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	km ²	Inventario de zonas afectadas	2.7 Deposición atmosférica
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	km ²	Industria	Mapa de ocupación del suelo
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	km ²	Acuicultura	Mapa de ocupación del suelo. Inventario organismo de cuenca.
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas	Excedentes de nitrógeno (t/año)	Excedentes de N acordes con D 91/676	2.10 Otras (cargas ganaderas)
Extracción de agua/ Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Agricultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Industria y energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	hm ³ /año	Energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Acuicultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.7 Otras	Superficiales y subterráneas	hm ³ /año	Turismo y uso recreativo	Catálogo de unidades de demanda. Redes de

Tipo de presión	Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información		
				control, registro de aguas		
Alteración morfológica	Alteración física longitudinal del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	km	Inventario organismo de cuenca	
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	km	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.1.3 Navegación	Superficiales	km	Transporte	Inventario organismo de Cuenca Identificación de puertos.
		4.1.4 Otras	Superficiales	km		Inventario organismo de Cuenca
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	km		Inventario organismo de Cuenca
	Alteración física transversal del cauce: presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Energía	Inventario organismo de cuenca
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	Número de barreras infranqueables		Inventario organismo de cuenca
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Desarrollo urbano	Inventario organismo de cuenca
		4.2.4 Riego	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Turismo y uso recreativo	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
		4.2.6 Industria	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Industria	Inventario organismo de cuenca
		4.2.7 Navegación	Superficiales	Número de barreras infranqueables	Transporte	Inventario organismo de Cuenca Identificación de puertos
		4.2.8 Otras	Superficiales	Número de barreras infranqueables (driver)		Inventario organismo de cuenca
		4.2.9 Estructuras obsoletas	Superficiales	Número de barreras	Inventario organismo de cuenca	4.2.9 Estructuras obsoletas
		4.3.1 Agricultura	Superficiales	Índice de alteración	Agricultura	Red de afloros

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
Alteración del régimen hidrológico	4.3.2 Transporte	Superficiales	Índice de alteración	Transporte	Red de aforos
	4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Índice de alteración	Energía	Red de aforos
	4.3.4 Abastecimiento público de agua	Superficiales	Índice de alteración	Desarrollo urbano	Red de aforos
	4.3.5 Acuicultura	Superficiales	Índice de alteración	Acuicultura	Red de aforos
	4.3.6 Otras	Superficiales	Índice de alteración		Red de aforos
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	km	
Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
Otras	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca
	5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	km ^{ti}	Desarrollo urbano, transporte	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
	6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	hm ³ /año	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	Variación piezométrica	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
	7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
	8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
	9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca

Tabla 50.- Catalogación y caracterización del inventario de presiones. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

A continuación, se indica, según lo dispuesto en el PH de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027), para cada masa de agua las medidas a ejecutar de ciclos anteriores (pendientes o prevista su ejecución en este ciclo de planificación):

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

EDAR (Tto adecuado) en Don Álvaro (Badajoz), EDAR (Tto secundario) en Valverde de Mérida (Badajoz), EDAR (Tto más riguroso en P) en La Haba (Badajoz), EDAR (Tto más riguroso en P) en Valdivia, t.m. de Villanueva de la Serena (Badajoz), EDAR (Tto más riguroso en P) en Villagonzalo (Badajoz), Ampliar la divulgación de los servicios de asesoramiento que ofrecen las CCAA (tanto las recomendaciones generales como los planes de abonado específico en base a análisis de suelos y aguas) en MaSp MaSb Guadiana, Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana, Fomento de la agricultura ecológica, Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación., Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos, Actuaciones de información y sensibilización, Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes. Extremadura, Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

- **Río Gargáligas:** *Integración de las medidas de las zonas protegidas de la Red Natura 2000 de la Junta de Extremadura en el medio hídrico de la CH del Guadiana, Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses), EDAR (Tto adecuado) en El Torviscal, T.M. de Don Benito (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Gargáligas, T.M. de Don Benito (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Zurbarán, T.M. de Villanueva de la Serena (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Los Guadalperales (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Acedera (Badajoz), Ampliar la divulgación de los servicios de*

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

- **Río Rucas IV:** *Integración de las medidas de las zonas protegidas de la Red Natura 2000 de la Junta de Extremadura en el medio hídrico de la CH del Guadiana, Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses), EDAR (Tto adecuado) en Puebla de Alcollarín, T.M. de Villar de Rena (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Palazuelo, T.M. de Villar de Rena (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Rena (Badajoz), EDAR (Tto secundario) en Vivares, T.M. de Don Benito (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Rucas, T.M. Don Benito (Badajoz), EDAR (Tto adecuado) en Hernán Cortés, T.M. de Don Benito (Badajoz), Ampliar la divulgación de los servicios de asesoramiento que ofrecen las CCAA (tanto las recomendaciones generales como los planes de abonado específico en base a análisis de suelos y aguas) en MaSp MaSb Guadiana, Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana, Fomento de la agricultura ecológica,*

Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación., Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos, Actuaciones de información y sensibilización, Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes. Extremadura, Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

- **Río Búrdalo II:** *Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses), EDAR (Tto adecuado) en Valdemorales (Cáceres), EDAR (Tto secundario) en Valdehornillos, t.m. de Don Benito (Badajoz), Ampliar la divulgación de los servicios de asesoramiento que ofrecen las CCAA (tanto las recomendaciones generales como los planes de abonado específico en base a análisis de suelos y aguas) en MaSp MaSb Guadiana, Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana, Fomento de la agricultura ecológica, Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación., Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos, Actuaciones de información y sensibilización, Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes. Extremadura,*

Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

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

Control del cumplimiento de la autorización ambiental integrada en MaSp MaSb Guadiana, Fomento de la agricultura ecológica, Fomento del empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente. Producción integrada y agricultura de conservación., Convenios con Comunidades de Regantes para mejorar el control y seguimiento, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Convenio de colaboración e investigación con organismos públicos, Actuaciones de información y sensibilización, Formación en la aplicación de fertilizantes de liberación lenta, potencialmente menos contaminantes. Extremadura, Ampliación de zonas vulnerables a cuencas de aportación de masas afectadas en MaSp MaSb Guadiana.

5.5.2. Masas de agua subterráneas

Como se puede observar en el siguiente plano, la zona de actuación se encuentra sobre la masa de agua subterránea “Vegas Altas” (Código WISE: ES040MSBT000030597).

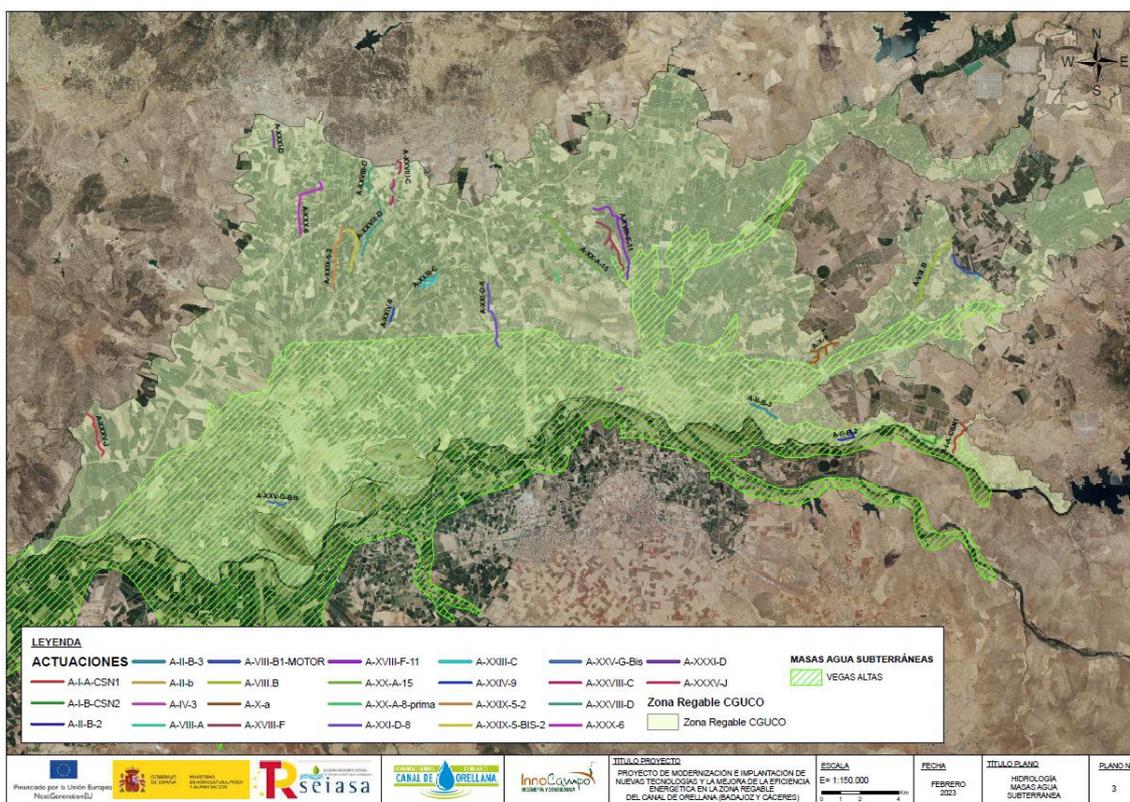


Ilustración 19.- Plano masas de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia

La masa de agua subterránea ES040MSBT000030597 –Vegas Altas se localiza en el sector centro-occidental de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (DHG), dentro de la denominada Zona Media del Guadiana. Ocupa una superficie de 437,11 km² de la provincia de Badajoz y tiene un recurso total disponible de 64,8 hm³/año (32,3 hm³/año de recurso natural y 25,8 hm³/año de recurso disponible). La MSBT se extiende a lo largo del eje del Río Guadiana y sus llanuras aluviales, incluyendo los afluentes de ambas márgenes.

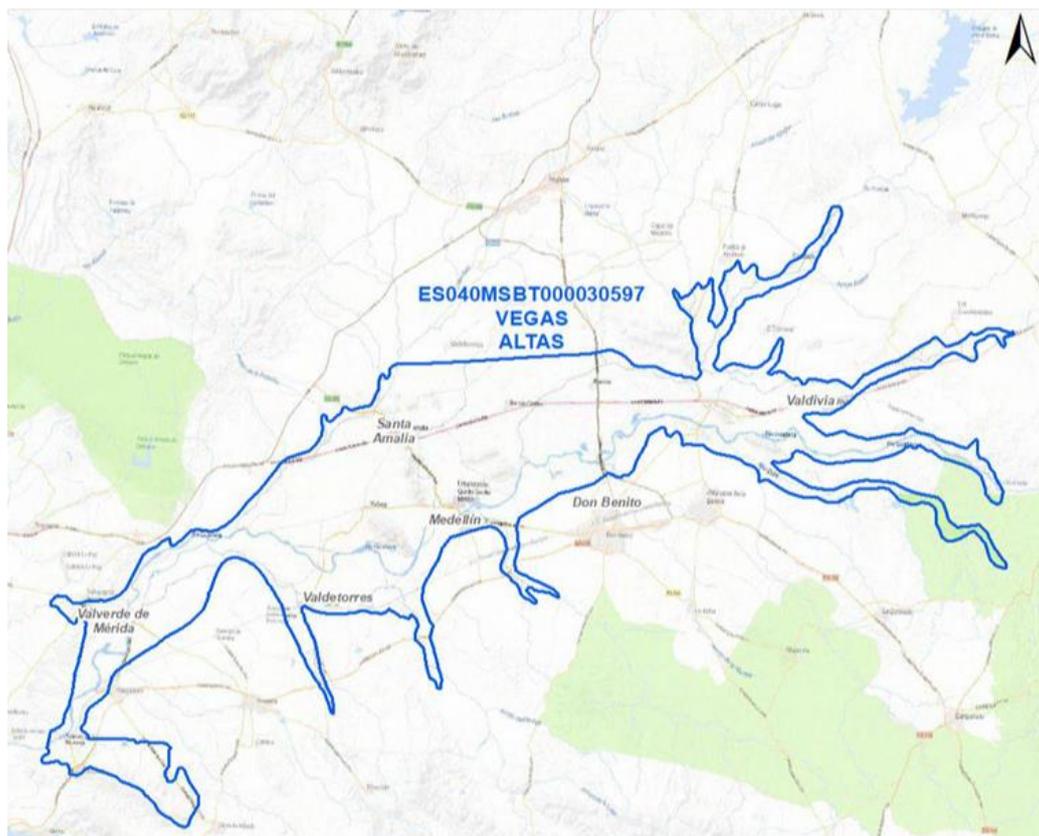


Ilustración 20.- Masa de aguas subterráneas "Vegas Altas". Fuente: Tercer Plan Hidrológico de Confederación Hidrográfica del Guadiana

A continuación, se van a describir las características de la masa de agua subterránea "Vegas Altas" según el tercer Plan Hidrológico de Confederación Hidrográfica del Guadiana (PHCHG).

La carga de contaminantes que recibe, según tabla 53 de la Memoria del PHCHG es de 8.138 kg DBO₅ (1,23% de los kg DBO₅ totales vertidos), 17.811 kg DQO (2,45% de los kg DQO totales vertidos) y 6.255 SS (5,79 % de los kg SS totales vertidos), no siendo de las que mayor carga contaminante reciben.

Con respecto al estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterráneas, en el PHCHG se indica que Vegas altas tiene mal estado químico pero el estado cuantitativo es bueno. Han previsto que se alcance el buen estado químico en 2033.

Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027)

Masa de Agua	Código de la masa	Estado químico	Estado cuantitativo	Estado global	Horizonte previsto buen estado global
Vegas altas	ES040MSBT000030597	MALO	BUENO	MALO	2033

Nota: Escala de colores del estado ecológico, químico y global según el Apéndice 3 del Anejo 9 del PH de la parte española de la DH del Guadiana (tercer ciclo de planificación 2022-2027)

Estado ecológico: malo, deficiente, moderado, bueno, bueno o superior, muy bueno

Estado químico: no alcanza el buen estado, bueno

Tabla 50.- Evaluación de estado de la masa de agua subterránea. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

Seguidamente, se muestran las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado químico en 2027 y los impactos y presiones significativas asociadas en la actualidad:

Código de masa	Nombre de masa	Impacto	Riesgo	Presiones sig.
ES040MSBT000030597	Vegas Altas	NUTR	ALTO	2.2, 2.10

Tabla 52.- Masas en riesgo de no alcanzar el buen estado químico, riesgo, impacto y presión significativas asociadas. Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (tercer ciclo de planificación: 2022-2027).

Los objetivos ambientales para esta masa de agua son:

- Redes de control para el estado de las masas de agua superficiales continentales (ríos, lagos y embalses), Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana, Teledetección en masas de agua de la demarcación hidrográfica del Guadiana.

5.5.3. Balance hídrico

5.5.3.1. Consumo actual agua

Se dispone del consumo de agua registrado en los equipos de medida que dispone la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) en cabecera del Canal de Orellana. Este consumo está publicado en el Plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027), en el Anejo 4, Apéndice 4, como “Consumo promedio 2014-2018”, siendo la cantidad de

522,97 hm³/año. Se presenta extracto del Plan Hidrológico donde señala la cantidad indicada:

ANEJO 4: USOS Y DEMANDAS.
Plan Hidrológico del tercer ciclo de planificación: 2022–2027.

COD.	Unidad de Demanda Agraria (UDA) NOMBRE UDA	ORIGEN DEL RECURSO	Eficiencia			CONSUMO PROMEDIO 2014-2018 (hm ³)		RETORNO ÚTIL PROMEDIO 2014-2018 (hm ³)	DEMANDA BRUTA - HORIZONTE- (hm ³)				
			Aplicación	Distribución	Transporte	Global	NETO		BRUTO	2021	2027	2033	2039
R22A	CAMPO DE CALATRAVA	Subterráneo	0,88	1,00	1,00	0,88	39,53	44,74	5,21	15,12	15,12	15,12	15,12
R23A	TIRTEAFUERA	Superficial	0,84	0,85	0,98	0,70	0,87	1,24	0,37	0,46	0,46	0,46	0,46
R1B	CIJARA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,87	1,37	0,49	1,37	1,37	1,37	1,37
R2B	GARCÍA DE SOLA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,62	4,10	1,47	4,1	4,1	4,1	4,1
R3-7B	DEHESAS	Superficial	0,81	0,90	0,78	0,57	39,28	68,43	29,15	68,43	103,67	103,67	103,67
R8-13B	ORELLANA	Superficial	0,75	0,90	0,95	0,64	336,60	522,97	186,37	423,97	423,97	423,97	423,97
R14B	VEGAS ALTAS	Subterráneo	0,89	1,00	1,00	0,89	8,49	9,53	1,04	9,53	9,53	9,53	9,53
R15B	GARGÁLIGAS	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,58	0,90	0,32	5	5	5	5
R15B1	CUBILAR	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,80	1,25	0,45	1,25	1,25	1,25	1,25
R16B	CASTILSERAS	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	1,03	1,61	0,58	1,61	1,61	1,61	1,61
R17B	VALDEAZOGUES-GUADELEMAR	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,60	4,06	1,46	4,06	4,06	4,06	4,06
R18B	PEDROCHES	Mixto	0,95	0,98	1,00	0,93	5,65	6,06	0,42	6,06	6,06	6,06	6,06
R20B	GUADALMEZ	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	1,39	2,17	0,78	2,17	2,17	2,17	2,17
R21B	ZUJAR I	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	5,86	9,15	3,29	9,15	9,15	9,15	9,15
R24-27B	ZUJAR	Superficial	0,85	0,95	0,89	0,72	76,60	106,50	29,90	106,5	106,5	106,5	106,5
R29B	ENTRERRIOS	Superficial	0,65	0,85	0,74	0,41	8,40	20,53	12,14	20,53	20,53	20,53	20,53
R31B	ORTIGA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,39	0,61	0,22	0,61	0,61	0,61	0,61
R32B	GUADAMEZ	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,14	3,34	1,20	3,34	3,34	3,34	3,34
R33B	GUADIANA V	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	51,73	80,80	29,07	80,8	80,8	80,8	80,8
R34B	MATACHEL	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,13	3,33	1,20	5,98	5,98	5,98	5,98
R37B	GUADAJIRA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,29	3,57	1,28	5,08	5,08	5,08	5,08

Pág. 4 de 17

ANEJO 4. APÉNDICE 3

Tabla 513.- Uso y demanda de agua. Fuente: Tercer plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027)

Pero los recursos hídricos cuantificados en ese punto abastecen a más usuarios además de a las cuatro Comunidades de Regantes de Base. Para el cálculo del consumo bruto de agua correspondiente a la Comunidad General de Usuarios en la situación previa, se ha deducido de la cantidad antes citada los volúmenes correspondientes a los consumos de abastecimiento, industria y otros usuarios agrarios que se atienden desde el Canal de Orellana.

Estos consumos se han obtenido de los consumos promedios o recursos asignados a los mismos, establecidos en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (2022-2027), reflejados en su Anejo 4 y que son los siguientes:

COD	USO	Consumo/Demanda (hm ³ /año)
Varios	Abastecimiento	2,024
I3B	Industrial	9,232
R75B	Tomas particulares de Orellana	23,19
TOTAL		34,446

Tabla 524.- Consumo de agua de otros usuarios del Canal de Orellana. Fuente: Tercer plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027)

Deduciendo esos volúmenes del consumo total, el volumen de consumo bruto de partida para la Zona Regable sería el siguiente:

Consumo bruto total actual (hm³) del Canal de Orellana - Según Plan Hidrológico	522,97
A deducir: Consumo abastecimiento, Industria y Tomas Particulares del Canal (hm³) - Según Plan Hidrológico	-34,446
Consumo bruto total actual (hm³) de la Zona Regable	488,524

Tabla 535.- Estimación de consumo de agua previo de la Zona Regable

Así, se considera como parámetros de partida para las estimaciones de consumo previo la superficie y consumo bruto totales de la Zona Regable expuestas:

Superficie total (ha)	53.763,76
Consumo bruto total actual (hm³/año)	488,524

Tabla 546.- Consumo actual o previo a las actuaciones

Estos consumos exceden a los volúmenes concesionales de la Zona Regable, de 7.500 m³/ha. Este exceso estaba permitido conforme al Plan Hidrológico anterior (2015-2021), donde se citaba textualmente, en su artículo 12, lo siguiente:

Artículo 12. Dotaciones

1. Las dotaciones consideradas para el cálculo de la demanda urbana existente en el momento de redacción de los estudios pertinentes serán las dotaciones reales. A falta de datos reales, se utilizarán las dotaciones brutas máximas teóricas que aparecen detalladas en el apéndice 5.5. En el caso de que la dotación real de un municipio determinado fuese inferior a la teórica, en la estimación de dicha demanda se adoptará la dotación real.

2. Para la evaluación de la demanda de agua para riego se establece una dotación media anual, global para el conjunto de una determinada zona regable, que no debe superar, en ningún caso, los 6.000 m³/ha en parcela para cualquier tipo de riego. Esta dotación será de aplicación tanto a riegos de iniciativa pública como privada y, en todo caso, se respetará lo siguiente:

- a) Con las actuaciones del programa de medidas se deberán alcanzar los siguientes objetivos:
 - a.1) Eficiencia de la red de transporte: 90 %.
 - a.2) Eficiencia de la red de distribución: 90 %.
- b) La dotación máxima anual en la obra principal de toma no deberá ser superior a 7.500 m³/ha para las grandes zonas regables, mientras que para los riegos con tomas directas, dicha dotación máxima anual no deberá ser superior a 6.600 m³/ha.
- c) El cumplimiento de los valores de dotación máxima en la obra principal estará de acuerdo con el desarrollo de las actuaciones relacionadas en el Programa de Medidas.
- d) En el caso de las grandes zonas regables pertenecientes al Sistema de Explotación Central de la Demarcación del Guadiana, se podrá autorizar una gestión del recurso con consumos variables que supere en un año la dotación del apartado b), conforme a las siguientes condiciones:
 - d.1) Solicitud previa de las Comunidades de Usuarios, donde se justificarán:
 - d.1.1) las necesidades adicionales de recursos hídricos en el año correspondiente, con base en los cultivos implantados en la zona.
 - d.1.2) la correcta gestión interna de las Comunidades de Usuarios, mediante la adecuada acreditación.
 - d.2) El consumo global en el Sistema de Explotación Central no superará la asignación global establecida en el Plan Hidrológico.
 - d.3) Existencia de recurso disponible en el año.

Ilustración 21.- Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2015-2021. Dotaciones

A efectos de estimar el ahorro de agua por mejora de la eficiencia en la red de distribución y transporte, el consumo bruto previo total calculado en el apartado anterior se repercute proporcionalmente a cada actuación en función de su superficie asociada, con objeto de estimar su consumo bruto en la situación actual por actuaciones.

Aplicando los valores de eficiencia correspondientes sobre el consumo bruto se obtiene el consumo neto.

Se ha considerado que la eficiencia actual en el transporte es la de una red abierta en un estado regular, a lo que le corresponde una eficiencia del 80%.

En cuanto a la eficiencia en distribución, se considera que las acequias o conducciones sobre las que se actúa presentan un estado deficiente, por lo que se le asigna una eficiencia actual del 60% en acequias y del 80% en tuberías.

De esta forma se obtienen los consumos brutos y netos para cada actuación, a partir de los cuales se obtiene la eficiencia media de la red que abastece la superficie directamente beneficiada en la situación actual.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto actual (hm³/año)	52,94
Consumo neto actual (hm³/año)	26,31
Eficiencia media actual (%)	49,70%

Tabla 557.- Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada

5.5.3.2 Consumo agua tras realizar actuaciones

Para determinar la eficiencia media prevista tras la modernización, se realiza una valoración del incremento en la eficiencia que suponen las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de Modernización.

La mayor parte de las actuaciones suponen una mejora de la eficiencia en distribución, salvo en el caso particular de la actuación A-XXXV-J, que supone una mejora de la eficiencia en transporte.

Se ha considerado, en primer lugar, que las actuaciones contemplan atender mediante hidrante una superficie de 1.409,61 ha. En estos casos, se ha estimado que la eficiencia en la distribución tras la actuación es la eficiencia máxima o potencial, dado que se actúa en la totalidad de la infraestructura de distribución.

La superficie directamente beneficiada que no contará con hidrante, se beneficia de las actuaciones en menor medida, por lo que se le aplica una eficiencia parcial en la distribución, considerando que se mejora respecto a la situación actual pero no se alcanza la eficiencia máxima o potencial. Esta valoración se realiza según las características particulares de cada actuación.

En base a lo anterior, y suponiendo que se mantienen las necesidades en parcela (consumo neto), se obtienen los consumos brutos diferenciando por superficie asociada a cada actuación y la eficiencia media de la red que abastece la superficie beneficiada en la situación prevista.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto previsto (hm³/año)	46,42
Consumo neto previsto (hm³/año)	26,31
Eficiencia media prevista (%)	56,68%
Ahorro (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	12,31%
Ahorro respecto al total (%)	1,33%

Tabla 568.- Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Respecto a la superficie y consumo total de la Comunidad General de Usuarios Canal de Orellana, el ahorro previsto implicaría reducir el consumo en cabecera un 1,33%, pasando de 488,52 a 482,01 hm³/año.

A modo de resumen, con la metodología empleada se calculan las estimaciones de ahorro por mejora de eficiencia del presente Proyecto siguientes:

Consumo bruto total actual (hm³/año)	488,52
Consumo bruto total previsto (hm³/año)	482,01
Ahorro (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	1,33%

Tabla 579.- Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Es por ello, que con las actuaciones proyectadas de mejora de eficiencia energética e hídrica se va obtener un ahorro de 6,52 hm³/año. Esto conlleva a no extraer ese volumen anual de la fuente matriz de agua y, por tanto, no estresar dicha fuente con este ahorro de agua.

5.6. Suelo

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

A continuación, se describen las características del suelo de las diferentes comarcas, según el Catálogo de suelos de Extremadura.

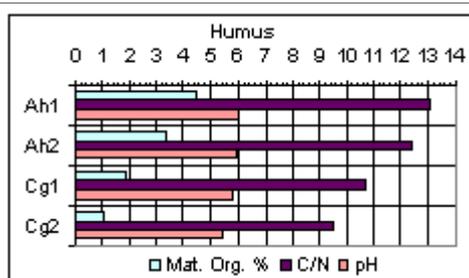
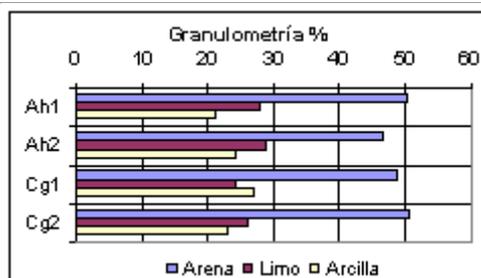
- **Comarca Don Benito:**

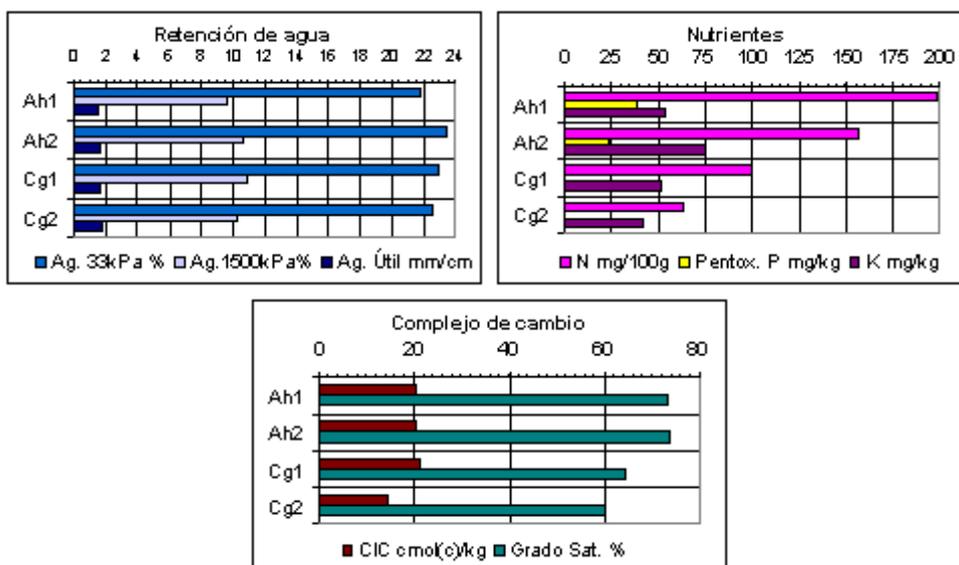
- Ubicación
- Provincia: Badajoz
- Comarca: Don Benito
- Municipio: Don Benito (Gargáligas)
- Localización: 39°5'30" N 5°40'0" O

Características del terreno
Altitud: 250 metros.
Pendiente: 1 %
Relieve: Plano
Fisiografía: Planicie
Rociedad: Nula

Características del suelo
Vegetación o Uso: Eucaliptal
Material Original: Aluvial del Cuaternario
Pedregosidad: Frecuente de cuarcita de tamaño variable
Riesgos de erosión: Ligeros
Drenaje: Bueno

	Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
	Ah1	0 - 8	Color pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo y gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco. Textura franca. Estructura migajosa media moderadamente desarrollada. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y blando en seco. Se observan frecuentes raíces de tamaño variable. Frecuentes cantos de cuarcita. Su límite es gradual y ondulado.
	Ah2	8 - 23	Color pardo amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco. Textura franca. Estructura migajosa gruesa débilmente desarrollada. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y blando en seco. Se observan escasas raíces de tamaño fino y medio. Su límite es neto y ondulado.
	Cg1	23 - 53	Color abigarrado en húmedo y abigarrado en seco. Hay abundantes manchas de color amarillo parduzco (10YR 6/8) y frecuentes de color pardo amarillento. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura masiva. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y blando en seco. Se observan escasas raíces de tamaño fino. Caracter hidromórfico. Su límite es neto y ondulado.
	Cg2	> 53	Color abigarrado en húmedo y abigarrado en seco. Hay frecuentes manchas de color pardo claro amarillento (10YR 6/4). Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura masiva. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y blando en seco. Hidromorfia. Gravitas de cuarcita. Continúa igual hasta más de 140 cm.





- Comarca Trujillo:

- Ubicación
- Provincia: Cáceres
- Comarca: Trujillo
- Municipio: Alcollarín
- Localización: 39° 14'25" N 5°0'15" O

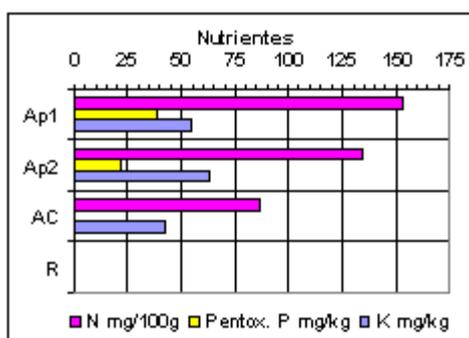
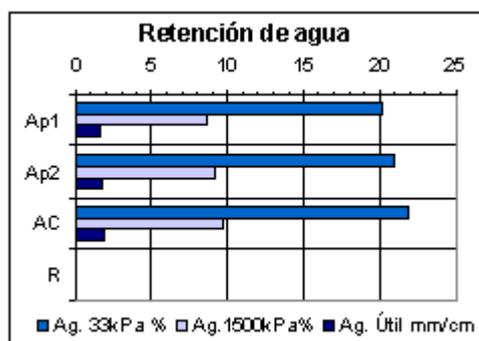
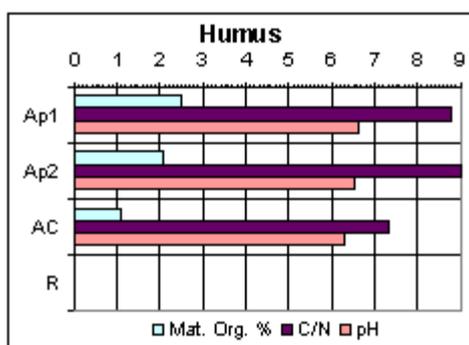
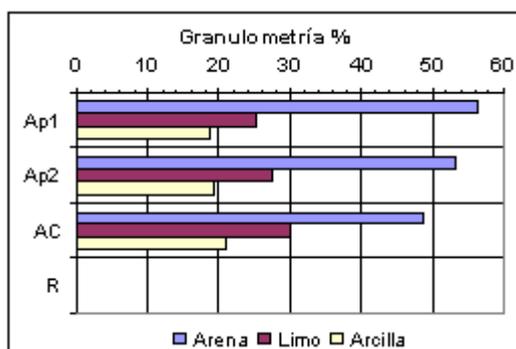
Características del terreno

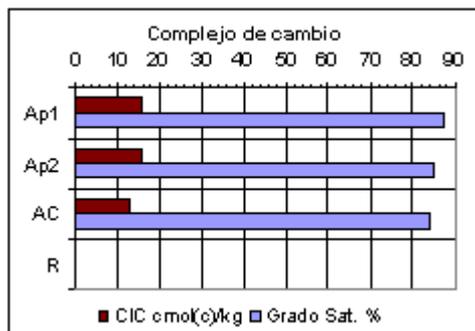
Altitud: 320 metros.
Pendiente: 1 %
Relieve: Ondulado
Fisiografía: Planicie
Rocidad: Nula

Características del suelo

Vegetación o Uso: Labor secano
Material Original: Pizarra del Precámbrico
Pedregosidad: Frecuente de pizarra de tamaño fino y medio
Riesgos de erosión: Ligeros
Drenaje: Bueno

	Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
	Ap1	0 - 9	Color gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en húmedo y gris rosado (5YR 6/2) en seco. Textura franco-arenosa. Estructura poliédrica fina moderadamente desarrollada. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y algo duro en seco. Se observan frecuentes raíces de tamaño fino. Su límite es neto y plano.
	Ap2	9 - 22	Color gris oscuro (5YR 4/1) en húmedo y gris rosado (5YR 7/2) en seco. Textura franco-arenosa. Estructura poliédrica fina débilmente desarrollada. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y algo duro en seco. Se observan escasas raíces de tamaño fino y medio. Su límite es neto e irregular.
	AC	22 - 36	Color gris oscuro (5YR 4/1) en húmedo y gris rosado (5YR 7/2) en seco. Textura franca. Estructura esquistosa. No plástico, muy friable en húmedo y duro en seco. Pizarra alterada. Su límite es neto e irregular.
	R	> 36	Pizarra compacta y dura.





- **Comarca Cáceres:**

- Ubicación
- Provincia: Cáceres
- Comarca: Cáceres
- Municipio: Cáceres
- Localización: 39° 16'10" N 6°35'40" O

Características del terreno

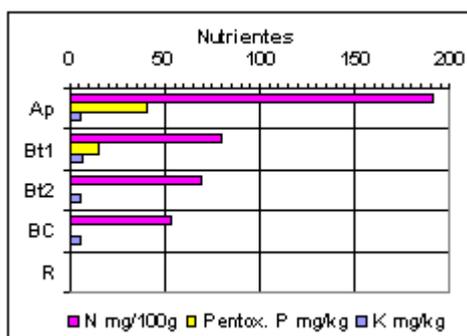
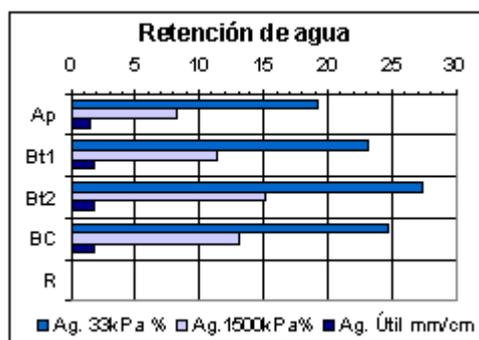
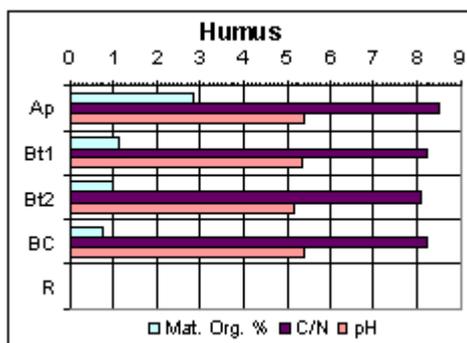
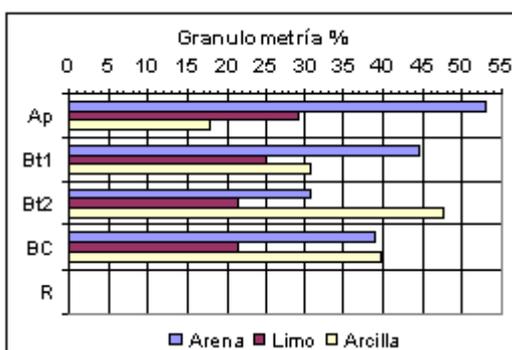
Altitud: 240 metros.
Pendiente: 1 %
Relieve: Ondulado
Fisiografía: Planicie
Rocidad: Nula

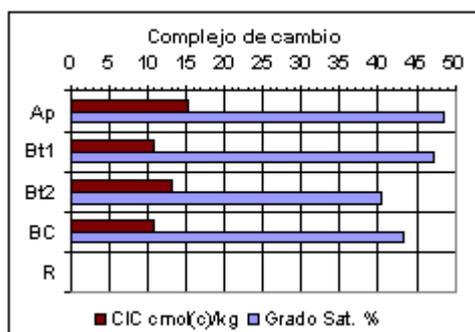
Características del suelo

Vegetación o Uso: Dehesa
Material Original: Pizarra del Silúrico
Pedregosidad: Frecuente de cuarcita de tamaño fino y medio
Riesgos de erosión: Ligeros
Drenaje: Moderadamente bueno

	Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
	Ap	0 - 20	Color pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo y amarillo parduzco (10YR 6/6) en seco. Textura franco-arenosa fina. Estructura poliédrica media moderadamente desarrollada. Ligeramente plástico, muy friable en húmedo y algo duro en seco. Se observan abundantes raíces de tamaño fino y medio. Su límite es gradual y plano.
	Bt1	20 - 35	Color pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo y amarillo (10YR 7/6) en seco. Textura franco-arcillosa. Estructura poliédrica media moderadamente desarrollada. Muy plástico, muy friable en húmedo y algo duro en seco. Se observan escasas raíces de tamaño fino y medio. Presenta frecuentes clay skins. Su límite es gradual y ondulado.

	Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
	Bt2	35 - 54	Color pardo fuerte (7.5YR 4/6) en húmedo y pardo fuerte (7.5YR 5/8) en seco. Textura arcillosa. Estructura poliédrica media moderadamente desarrollada. Moderadamente plástico, muy friable en húmedo y blando en seco. Se observan escasas raíces de tamaño fino. Presenta frecuentes clay skins. Pizarra alterada. Su límite es neto y ondulado.
	BC	54 - 70	Color pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo y rojo amarillento (5YR 4/6) en seco. Textura franco-arcillosa. Estructura masiva. Moderadamente plástico, moderadamente firme en húmedo y algo duro en seco. Pizarra alterada. Su límite es abrupto e irregular.
	R	> 70	Pizarra compacta y dura.





5.7. Flora y Vegetación

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

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

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

5.7.1. Vegetación en la zona de estudio

Las series de vegetación potencial predominante en la zona de estudio de las actuaciones son las siguientes:

Piso	Región	Azonal	Serie
H (Piso mesomediterráneo)	II (Mediterránea)	Z (Series climatofilas)	24ca (Serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de Quercus rotundifolia o encina.)
-	II (Mediterránea)	G (Geoseries edaofilas)	I (Geomegaseries riparias mediterráneas y de regadíos)

Tabla 58.- Series de vegetación.

La primera corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), así como en ciertas navas, y umbrías alcornoques (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea subsp. broteroi*). El uso más generalizado de estos territorios, donde predominan los suelos silíceos pobres, es el ganadero; por ello los bosques primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.

En cuanto a la segunda, el grado de proximidad a las aguas, y la capacidad de retención hídrica de los suelos, están directamente relacionados con los distintos tipos de vegetación potencial de las riberas del Guadiana y sus afluentes, los cuales quedan todos englobados en esta serie. Incluiría los siguientes: Alisedas, Fresnedas y Choperas, Olmedas, Saucedas, Tamujares y Encinares.

Pero ambas series de vegetación se encuentran bastante degradadas, la primera por el cambio de uso del suelo, destinándose mayoritariamente a un uso agrícola, con grandes extensiones de cultivos de regadío como maíz, arroz, frutales, y la segunda, por la ocupación de los cultivos, llegando éstos hasta terrenos pertenecientes al río impidiendo a la vegetación de ribera su desarrollo.

En cuanto a la vegetación más próxima a las acequias, la vegetación presente en sus márgenes así como de su camino de servicio, existen varias zonas bien diferenciadas que van desde repoblaciones realizadas desde su construcción, mayoritariamente con especies tales como eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y pino (*Pinus pinea*), en menor proporción se encuentran otras especies arbóreas tales como ciprés (*Cupressus sempervirens*) y acebuche (*Olea europaea subsp.europaea var.sylvestris*), zonas bastantes degradadas en las que apenas existe más vegetación que la herbácea y por último, zonas con bastante vegetación arbustiva incluyendo ciertos bosquetes de encina (*Quercus rotundifolia*). A lo largo de toda la longitud del canal se encuentra como especie arbustiva mayoritaria la retama común (*Retama sphaerocarpa*), y en menor proporción retama olorosa (*Spartium junceum*).

5.7.2. Hábitats de interés comunitario

En lo referente a la presencia de Hábitats de Interés Comunitario (HIC), incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, señalar que de acuerdo a la cartografía de la Junta de Extremadura (atlas de Hábitat, 2005) hay que indicar que solo hay 2 actuaciones que se ubicarían dentro de una zona de hábitat de interés comunitario.

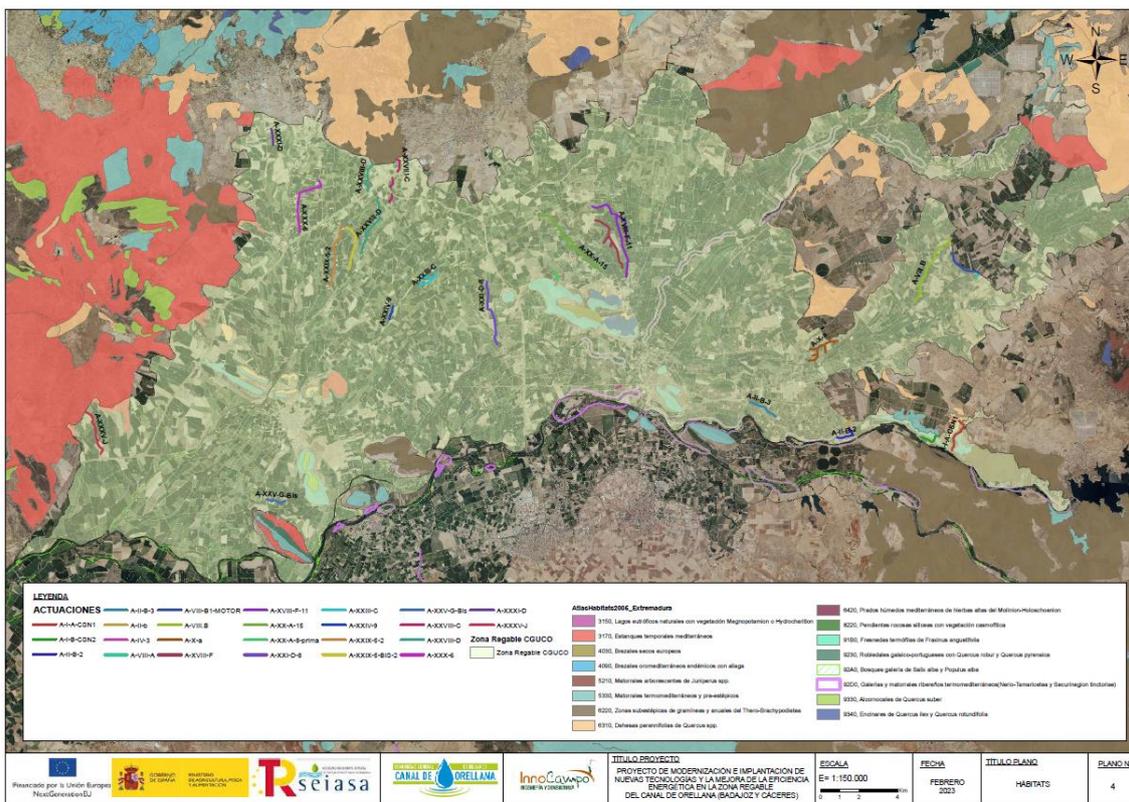


Ilustración 22.- Plano de hábitats de interés comunitario. Fuente: Elaboración propia

ACTUACIONES	ZONA HÁBITATS
Acequia A-I-B-CSN2	5330- Matorrales termomediterráneos. Coscojares. Tamujares
Acequia A-II-B-2	92D0- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>). Tarayales
	92A0 – Bosques galería de <i>Salix albay</i> <i>Populus alba</i> . Saucedas

Tabla 59.- Actuaciones en zonas hábitats. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se van a describir cada uno de hábitats, según la ficha de tipo de Hábitats de Interés Comunitario de España del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- **92A0 – Bosques galería de Salix alba y Populus alba:** Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*).

Viven en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo por una u otra razón, siempre en altitudes basales o medias.

En los cursos de agua la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix* (*S. atrocinerea*, *S. triandra*, *S. purpurea*), con *Salix salviifolia* preferentemente en sustratos silíceos, .

La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba*, *S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. En las vegas más anchas y en la posición más alejada del cauce, ya en contacto con el bosque climatófilo, crece la olmeda (*Ulmus minor*). En los ríos del norte peninsular la vegetación de ribera suele quedar reducida a la sauceda arbustiva, con especies semejantes a las citadas y alguna propia (*S. cantabrica*), si bien a veces se presenta una segunda banda de aliseda (91E0), chopera negra o fresneda. El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Sambucus*, *Cornus*, etc.), herbáceas nemorales (*Arum* sp. pl., *Urtica* sp. pl., *Ranunculus ficaria*, *Geum urbanum*, etc.) y numerosas lianas (*Humulus lupulus*, *Bryonia dioica*, *Cynanchum acutum*, *Vitis vinifera*, *Clematis* sp. pl., etc.).

La fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

- **92D0- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae):** Formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.

Tipo de hábitat localizado sobre todo en riberas y ramblas del sur y este de la Península, Baleares, Ceuta y Canarias.

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

El tamujo (*Flueggea tinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un endemismo ibérico de los lechos pedregosos silíceos del sudoeste peninsular. Llega a formar tamujares puros en territorios interiores donde ya es rara la adelfa, más termófila, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular. Los tarajes son los que soportan mayor continentalidad y altitud (hasta 1000 m) formando masas puras en pedregales y riberas de muchos ríos de las dos mesetas.

El tamujo (*Flueggea tinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un arbusto caducifolio endémico del cuadrante sudoeste ibérico, donde habita lechos pedregosos y silíceos. Forma comunidades con adelfa y tamujares puros hacia el interior de la Península Ibérica, donde la adelfa, más termófila, se hace más rara, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular (llega hasta Madrid). Los adelfares con tamujo más extensos se encuentran en la vertiente meridional de Sierra Morena y en los Montes de Toledo.

La fauna es termófila. Cabe citar el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), anfibios como rana común (*Pelophylax perezi*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), o tritón gallipato (*Pleurodeles waltl*).

- **5330- Matorrales termomediterráneos. Coscojares.** Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e Islas Canarias. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan

como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables. Es tipo de hábitat diversiflorística y estructuralmente. Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (9320). En el sureste ibérico, en condiciones predesérticas y en contacto con el 5220, son ricos en plantas endémicas o iberonorteafricanas, destacando *Anabasis hispanica*, *Anthyllis cytisoides*, *A. terniflora*, *Sideritis leucantha*, *Limonium carthaginense*, *Helianthemum almeriense*. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* y *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.).

En las áreas xéricas de la zona mediterránea, las prácticas agrícolas tienen un efecto especialmente negativo tanto en las comunidades bióticas como en los individuos, alterando las condiciones naturales. Las bandas de vegetación natural, en estas zonas, presentan una importante función como corredor ecológico que permite el paso de animales o bien como refugio a una fauna diversa (avifauna, mamíferos). La peculiaridad de estas zonas reside en la competición que se establece de modo muy particular en las áreas xéricas entre la actividad humana y la naturaleza por el aporte tan limitado de agua. El impacto es muy negativo en la dinámica y relevancia ecológica que estas comunidades representan en el contexto de un ambiente xérico en la Península Ibérica. Por otro lado, dado el hecho de que las cuencas de muchas de estas zonas presentan topografías relativamente suaves y gran amplitud, ha ocasionado una gran ocupación a lo largo del tiempo por parte del hombre, generalmente como vías de comunicación o incluso para su utilización urbanística (Pulido, 1993). Asimismo, dadas las características típicas de algunos de estos ambientes, como las ramblas, con su funcionamiento hídrico

tan peculiar y su irregularidad general, se presentan como zonas muy vulnerables a las avenidas catastróficas, en ocasiones peligrosas incluso para el hombre (Pulido, 1993). Cualquier actividad humana, ya sea relacionada con la agricultura o relacionada con las infraestructuras, puede acentuar aún más este peligro.

En relación con la conservación de este tipo de hábitat, se pueden tomar una serie de medidas básicas: la no intervención (directa o indirecta) sobre los cursos de agua, evitar variaciones en el nivel freático natural, prevenir la destrucción en áreas costeras o cercanas por actividades turísticas, preservar la diversidad biológica evitando infiltraciones de especies de hábitat circundantes (Bensettiti et al., 2001).

5.8. Fauna

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

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

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

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

Se ha recurrido a la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) del Ministerio para la Transición Ecológica según la información disponible de las cuadrículas 10x10, las actuaciones se ubican en 14 cuadrícula: 29SQD41, 29SQD42, 29SQD51, , 29SQD52, 30STJ41, 30STJ42, 30STJ43, 30STJ52, 30STJ53, 30STJ62, 30STJ63, 30STJ71, 30STJ72 y 30STJ73.

A continuación, se incluyen las especies que potencialmente serían encontradas en el ámbito de estudio para los grupos de aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Además del nombre de cada especie, se incluye la categoría de protección de acuerdo con el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y autonómico (Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura y el Decreto 74/2016, de 7 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura), Ley 42/2007 y categoría UICN. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y Directiva 97/62/CEE, de 23 de octubre, por el que se adapta al Progreso Científico y Técnico la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).

ESTATUS DE PROTECCIÓN	
CEEA	Catálogo español de Especies Amenazadas
CREA	Catálogo regional de Especies Amenazadas
LESPE	Listado español de Especies Protegidas
UICN	Libro Rojo de Especies Amenazadas
DIR AVE	Directiva de aves

- **Anfibios**

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo partero ibérico		LC			IE
<i>Bufo calamita</i>	Sapo roedor		LC		+	IE
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico		LC		+	VU
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio		LC		+	VU
<i>Hyla meridionalis</i>	Rana meridional				+	IE
<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico		LC		+	
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuestas		VU		+	IE
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico		LC		+	
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		LC			
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato		NT		+	
<i>Rana perezi</i>	Rana común		LC			
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón pymeo		NT		+	

Tabla 60.- Anfibios en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

- **Aves**

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	I	LC		+	IE
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	I	LC		+	IE
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		LC		+	IE
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		LC		+	IE
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico		LC		+	IE
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito		LC		+	IE
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	II	LC			IE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	I	LC		+	IE
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	II	NT			
<i>Amandava amandava</i>	Bengalí rojo		LC			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	II, III	LC			
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	II	LC			
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		NT		+	IE
<i>Apus melba</i>	Vencejo real		LC		+	VU
<i>Apus pallidus</i>	Vencejo pálido		LC			
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		LC		+	IE
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	I	LC		+	SH
<i>Asio otus</i>	Búho chico		LC		+	VU
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		LC		+	IE
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	I	LC		+	IE
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera		LC		+	IE
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	I	LC		+	VU
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		LC		+	IE
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	I	LC		+	IE
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuelliroyo		NT		+	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		LC			
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		LC			
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón europeo		LC			
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica		LC			
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Alzicola rojizo		LC	VU	+	VU
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		LC		+	IE
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor		LC		+	IE
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		LC		+	IE

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	I	LC		+	IE
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	I	LC		+	IE
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	I	LC		+	SH
<i>Circus cyaneus</i>	Águilucho pálido	I	LC		+	SH
<i>Circus pygargus</i>	Águilucho cenizo	I	LC		+	SH
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón		LC		+	
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		VU		+	IE
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común		LC		+	IE
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	II	LC			
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	II	LC			
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	II	LC			
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	I	LC		+	VU
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		LC			
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	II	LC			
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	II	LC			
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	II	LC			
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		LC		+	IE
<i>Cyanopica cyana</i>	Rabilargo asiático		LC		+	
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		LC		+	
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	I	LC		+	IE
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	I	LC		+	IE
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio azul	I	LC		+	VU
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero		LC			
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		LC		+	IE
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		LC		+	IE
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		LC		+	
<i>Estrilda astrild</i>	Estrilda común		LC			
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	I	LC		+	SH
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		LC		+	SH
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		LC		+	IE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	I	LC			IE
<i>Fulica atra</i>	Focha común	II	LC			
<i>Galerida cristata</i>	Cojugada común		LC		+	IE
<i>Galerida theklae</i>	Cojugada montesina	I	LC		+	IE
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	II	LC			
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	II	LC			IE
<i>Glareola pratincola</i>	Canastera común	I	LC		+	SH
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	I	LC		+	IE
<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila perdicera	I	LC	VU	+	
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	I	LC		+	
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	I	LC		+	IE
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarzero políglota		LC		+	IE
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		LC		+	
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	I	LC		+	
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	I	LC		+	IE
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño		LC			IE
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		NT		+	IE
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	I	LC		+	IE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		LC		+	IE
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	I	LC		+	IE
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		LC		+	IE
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	I	LC		+	IE
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	I	LC	PE	+	VU
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario		LC		+	IE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		LC		+	IE

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		LC		+	IE
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		LC		+	IE
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	II	LC			
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	I	LC		+	SH
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		LC		+	IE
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	I	LC		+	IE
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		LC		+	IE
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	I	LC		+	SH
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		LC		+	IE
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común		LC			IE
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino		LC			IE
<i>Parus major</i>	Carbonero común		LC		+	IE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		LC			
<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno		LC			
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero		LC			IE
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		LC		+	IE
<i>Pica pica</i>	Urraca común	II	LC			
<i>Picus viridis</i>	Carpintero verde		LC		+	IE
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco		LC		+	IE
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	I	LC	VU	+	SH
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	I	EN	VU	+	SH
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		LC		+	IE
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	I	LC		+	IE
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	II	LC			IE
<i>Remiz pendulinus</i>	Moscón europeo		LC		+	
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador		LC		+	SH
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla africana		LC			
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		LC			
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul		LC		+	IE
<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito común	I	LC		+	SH
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Papagaza piconegra	I	LC		+	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tótolita turca	II	LC			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tótolita europea	II	VU			
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común		LC		+	IE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		LC			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota		LC			IE
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		LC		+	IE
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		LC		+	IE
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		LC		+	IE
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabezinegra		LC		+	IE
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	I	NT		+	IE
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		LC		+	IE
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	I	VU	VU	+	SH
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	I	LC		+	IE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	II	LC			IE
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	II	LC			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		LC		+	IE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		LC		+	IE
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	II	VU			

Tabla 61.- Aves en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

- **Invertebrados**

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Coenagrion scitulum</i>	Caballito del diablo		LC			
<i>Orthetrum nitidinode</i>	Libélula mediterránea de agua dulce		NT			

Tabla 62.- Invertebrados en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

- **Mamíferos**

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo		LC			
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		VU			
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común		LC			
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña gris		LC			IE
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común		LC			
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano		LC		+	IE
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común		LC			IE
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés		LC		+	IE
<i>Genetta genetta</i>	Jineta		LC			IE
<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo		LC			IE
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica		LC			
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea		NT		+	IE
<i>Martes foina</i>	Garduña		LC			IE
<i>Meles meles</i>	Tejón común		LC			IE
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topuillo mediterráneo		LC			
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero		LC			
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno		LC			
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común		LC			IE
<i>Mustela putorius</i>	Turón europeo		LC			IE
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común		NT			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común		LC			IE
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera		LC			
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda		LC			
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra		LC			
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita		LC			IE
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí		LC			
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo		LC		+	IE
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común		LC			

Tabla 63.- Mamíferos en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

- **Peces continentales**

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Alosa alosa</i>	Sábalo		LC			
<i>Anaocypris hispanica</i>	Jarabugo		EN		PE	PE
<i>Barbus comizo</i>	Barbo comizo		VU			
<i>Barbus microcephalus</i>	Barbo cabecicorto		VU			
<i>Chondrostoma lemmingii</i>	Pardilla		VU			
<i>Chondrostoma willkommii</i>	Boda del Guadiana		VU			
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja		VU			

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Esox lucius</i>	Lucio europeo		LC			
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia		LC			
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca sol		LC			
<i>Micropterus salmoides</i>	Lubina negra		LC			
<i>Squalius alburnoides</i>	Calandino		LC			
<i>Tinca tinca</i>	Tenca		LC			

Tabla 64.- Peces continentales en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

- Reptiles

Nombre científico	Nombre común	D.AVES	IUCN UE	CEEA	LESPE	CREA
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		LC		+	IE
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega		LC		+	IE
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo		NT		+	SH
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada		LC		+	IE
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura		LC		+	
<i>Macropododon brevis</i>	Culebra de cogulla occidental		NT		+	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LC			IE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso				+	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		LC		+	IE
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica		LC			
<i>Psammadromus algirus</i>	Lagartija colilarga		LC		+	IE
<i>Psammadromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		LC		+	IE
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		LC		+	
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		LC		+	IE
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		NT		+	
<i>Trachemys scripta</i>	Galapago de Florida		LC			

Tabla 65.- Reptiles en la zona de actuación según cuadrículas MITERD. Fuente: MITERD

5.9. Paisaje

Se conoce como paisaje natural o físico a aquel que es producto de todos los elementos físicos que lo componen, así como el conjunto de fenómenos naturales que tienen lugar en él. En este sentido, el paisaje físico es obra de la naturaleza, pues no interviene el ser humano en sus procesos y transformaciones. Se caracteriza por presentar algunas de los siguientes elementos: clima, suelos, minerales, vegetales, fauna, relieve (montañas, llanura o depresiones), hidrografía (ríos o lagos), etc.

Por otro lado, un paisaje cultural es el resultado de la transformación de un espacio natural como consecuencia de ser habitado por un grupo humano a lo largo del tiempo. En un paisaje cultural, el ser humano ha talado árboles y construido viviendas, levantado edificios y tendido caminos, ha erigido monumentos y les ha asignado un

significado, y acaba por asumir el paisaje como parte de su identidad. Así, los paisajes culturales se componen de elementos naturales y culturales, materiales e inmateriales, tangibles e intangibles.

El paisaje actual de la zona de estudio se encuentra antropizado debido a la actividad agrícola y ganadera (en menor medida) a lo largo del tiempo, que ha ido transformando la vegetación primitiva en un paisaje antropizado, resultado de la transformación por el hombre a lo largo de los siglos, y que actualmente es objeto de aprovechamiento agrícola y ganadero.

La importancia de esta intervención es enorme en nuestros paisajes, hasta el punto de que existen en la actualidad pocos de ellos que puedan considerarse estrictamente naturales.

Matizar que la actuación humana no tiene por qué asociarse necesariamente con aspectos negativos; en algunos casos la transformación del uso del suelo o la construcción de ciertas estructuras supone, intencionada o casualmente, un enriquecimiento del paisaje.

A continuación, podemos observar los tipos de paisaje que delimitan categorías territoriales que se perciben visualmente homogéneas, por una combinación particular de relieve, vegetación y usos del suelo.

- **Dominios de Paisaje** delimitan regiones con cierta homogeneidad geológica, geomorfológica, fisiográfica y climática, lo cual deriva en unos patrones concretos de aparición y distribución de componentes (Tipos de Paisaje).
- **Los Tipos de paisaje** se identifican con una categoría territorial que se percibe visualmente homogénea, por una combinación particular de relieve, vegetación y usos del suelo, dentro de un Dominio de Paisaje determinado.

Los paisajes de la zona de actuación se encuentran caracterizados por tres aspectos fundamentales:

- El clima de tipo mediterráneo.

- Un relieve generalmente llano o algo ondulado.
- Y finalmente la intervención humana

Estos tres aspectos dan lugar al paisaje típico de la zona de estudio, con amplios espacios abiertos ocupados por cultivos, escasamente alterados por las corrientes de agua existentes y marcado por una estructura poblacional que se dispone muy concentrada en los núcleos urbanos.

El tipo de paisaje presente en la zona del estudio es Vegas del Tajo y del Guadiana.

En cuanto a las unidades de paisaje definidas en el Inventario Nacional del Paisaje elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica para la totalidad del territorio español, la totalidad de la zona de estudio se encuentra incluida en:

Unidad del Paisaje	Subtipo del Paisaje	Tipo de paisaje	Código		Código Asociación
			Tipo Paisaje	Asociación	
Vegas Altas del Guadiana	Vegas y Regadíos del Guadiana	Vegas del Tajo y del Guadiana	53	Vegas y riberas	A14
La Raña de Carmonita	-	Paramos detríticos de la Meseta Meridional	78	Paramos y mesas	A18
Penillanura de los Embalses de Orellana y La Serena	Adehesadas sobre esquistos	Penillanuras Suroccidentales	48	Penillanuras y piedemontes	A12

Tabla 19.- Tipos de paisaje. Fuente: MITERD

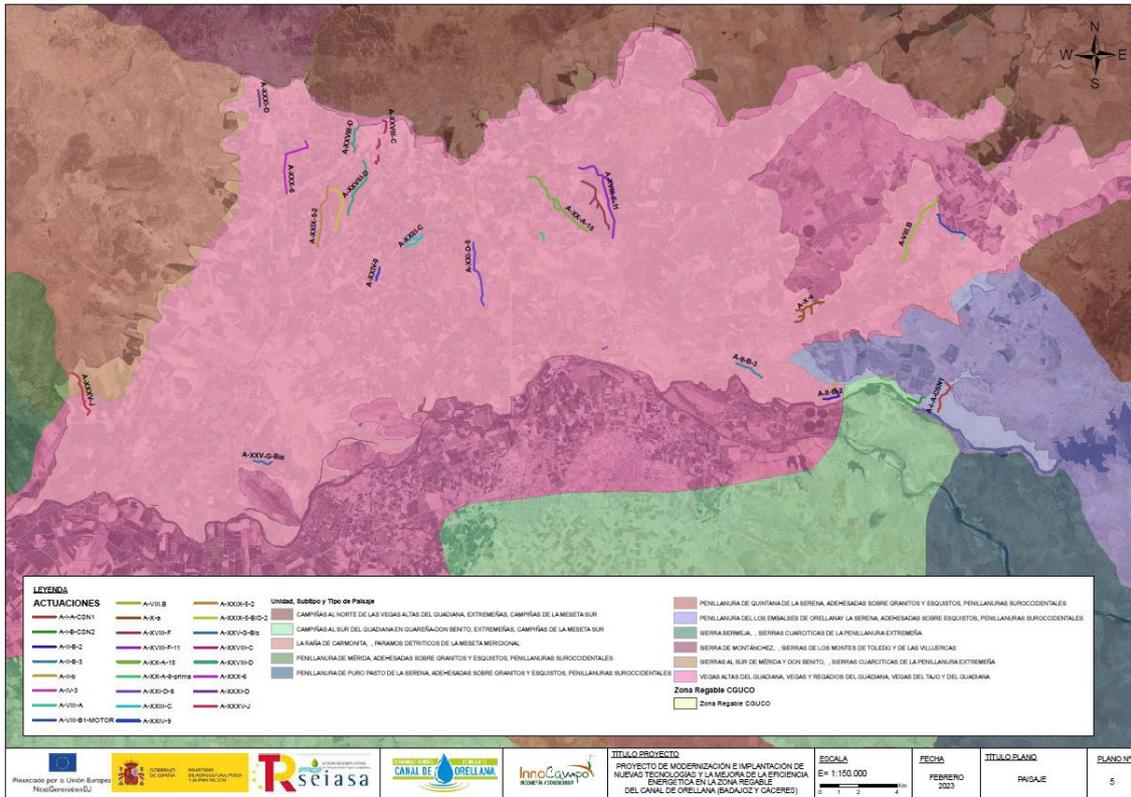


Ilustración 23.- Plano de tipo de paisaje. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se va a describir cada unidad del paisaje.

- **Vegas del Guadiana:** estas están dispuestas a ambos márgenes del río Guadiana, se localizan en el tercio norte de Badajoz, atravesando la provincia de este a oeste. Se perciben como un sistema formado por una extensa llanura (de inundación) y terrazas fluviales, labradas por un río aluvial meandriforme, el Guadiana, que circula sinuoso al atravesar las amplias penillanuras pacenses.

El paisaje se encuentra transformado en su práctica totalidad. El paisaje construido presenta aquí una especial relevancia. Asociado a este aprovechamiento destacan varias infraestructuras características: canales y acequias construidas para el riego, las pequeñas casetas de aperos y reiteración de parcelarios y tramas viarias regulares asociadas a numerosos

poblados de colonización, que contrastan con las áreas de grandes explotaciones.

Los núcleos urbanos se caracterizan por su dinamismo y tamaño, relativamente grandes en comparación con otros territorios, concretando buena parte de la población de la vega.

- **La Raña de Carmonita:** este tipo de paisaje es más común en la mitada norte de la provincia de Badajoz. Las formas del relieve están muy condicionadas por este origen sedimentario, dado que se trata de depósitos de piedemonte que procedía de las sierras cercanas, con las que enlazan. El encajamiento de la red fluvial, posterior a esa sedimentación, hizo que estos depósitos adquieran con frecuencia un carácter de grandes plataformas de culminación plana, lo cual es más evidente a medida que nos alejamos de las sierras. Incluso, en algunos, casos, cuando quedan desconectadas de las sierras, constituyen verdaderas mesas.

Destacar la amplitud de vistas que generalmente se asocia a las culminaciones planas de las rañas, desde las que es habitual disfrutar de panorámicas de gran belleza.

- **Penillanura de los Embalses de Orellana y La Serena:** se percibe como extensas planicies ligeramente onduladas donde la ganadería extensiva ha marcado el paisaje durante siglos, debido a la dificultad de roturar el escaso suelo.

En cuanto al paisaje construido, se corresponde con grandes extensiones de terreno poco transformado, marcado por una baja densidad de población que se dispone muy concentrada en los núcleos de población existentes. La mayoría de estos pueblos, a pesar de su desigual desarrollo, suele mantener rasgos de la arquitectura rural tradicional apreciables desde la distancia, con sus fachadas encaladas de blanco y la teja roja de sus tejados.

La zona de afección es una zona dedicada fundamentalmente a la actividad agraria con cultivos de regadío como son el tomate, arroz, maíz, frutales, etc.

5.10. Espacios Naturales de la Red Natura 2000

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

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

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

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

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

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

Las zonas Red Natura que se ubican en la zona del estudio son las siguientes:

- **Zona ZEC y ZEPA**
 - o ES0000069- “Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja”
 - o ES0000068 - “Embalse de Orellana y Sierra de Pela”
- **Zona ZEC**
 - o ES4310026 - “Río Guadiana Alto-Zújar”
 - o ES4310010 - “La Serena”
 - o ES4320005 - “Dehesas del Rucas y Cubilar”
- **Zona ZEPA**
 - o ES0000367 – “La Serena y Sierras Periféricas”
 - o ES0000400 – “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”
 - o ES0000408 – “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”
 - o ES0000333 – “Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava”

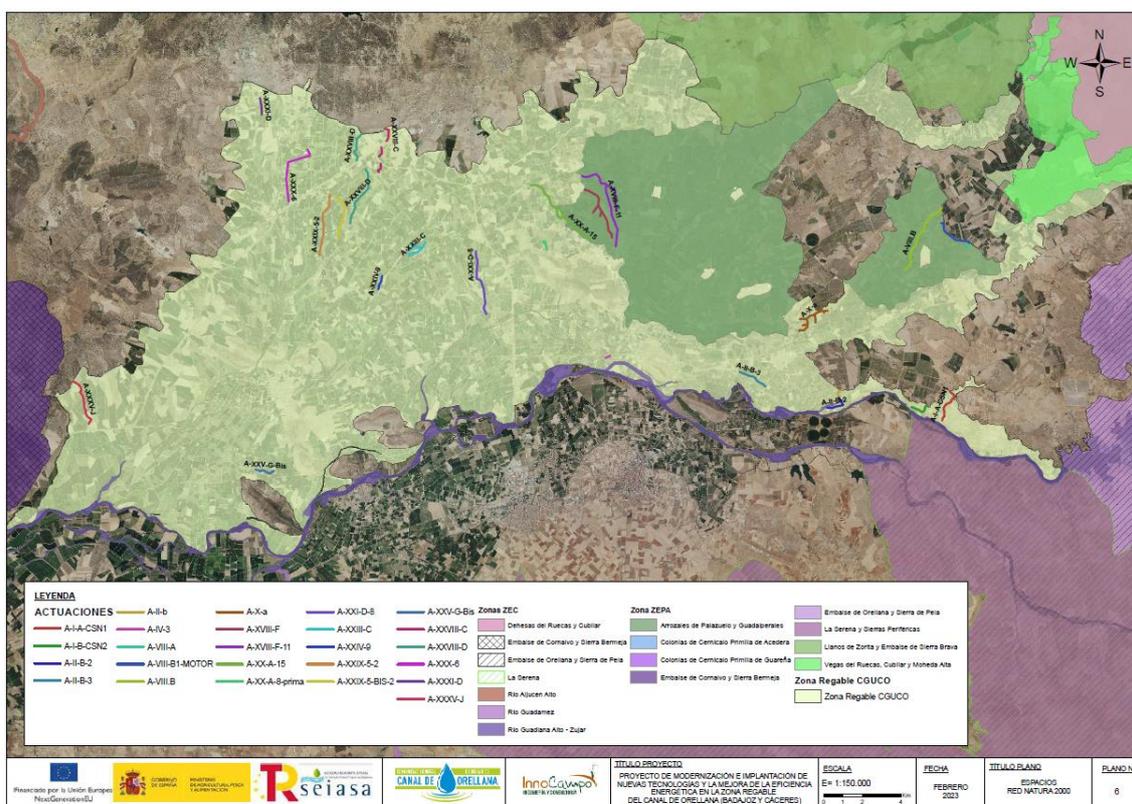


Ilustración 24.- Plano de espacios Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describirán cada una de ellas.

- ES0000069- “Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja”

Se encuentra situado casi en el centro de la comunidad de Extremadura en las cercanías de Mérida. Forma parte de las estribaciones de la Sierra de Montánchez, centralizado alrededor del Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja. Extendiéndose por el norte hasta el límite provincial entre Cáceres y Badajoz, englobando parte de la cuenca del río Aljucén y al sur casi alcanza la comarca de las Vegas Bajas. Espacio conectado por medio del Río Guadiana-Zújar con los situados en el este de la región.

Un total de 13 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 4 son hábitats y 9 se corresponden con taxones del Anexo II. El hábitat esta representado por una amplia dehesa de quercíneas salpicada de zonas substeparias. En ocasiones la dehesa da paso a una importante superficie de Bosque de *Quercus suber*. A nivel de taxones encuentra refugio en el área una importante población de *Cerambyx cerdo* y *Lutra lutra*, así como un quelonio, *Mauremys leprosa*. Un total de seis especies de peces se encuentra en el área propuesta, resaltando la presencia de *Anaocypris hispanica* por estar en peligro de extinción.

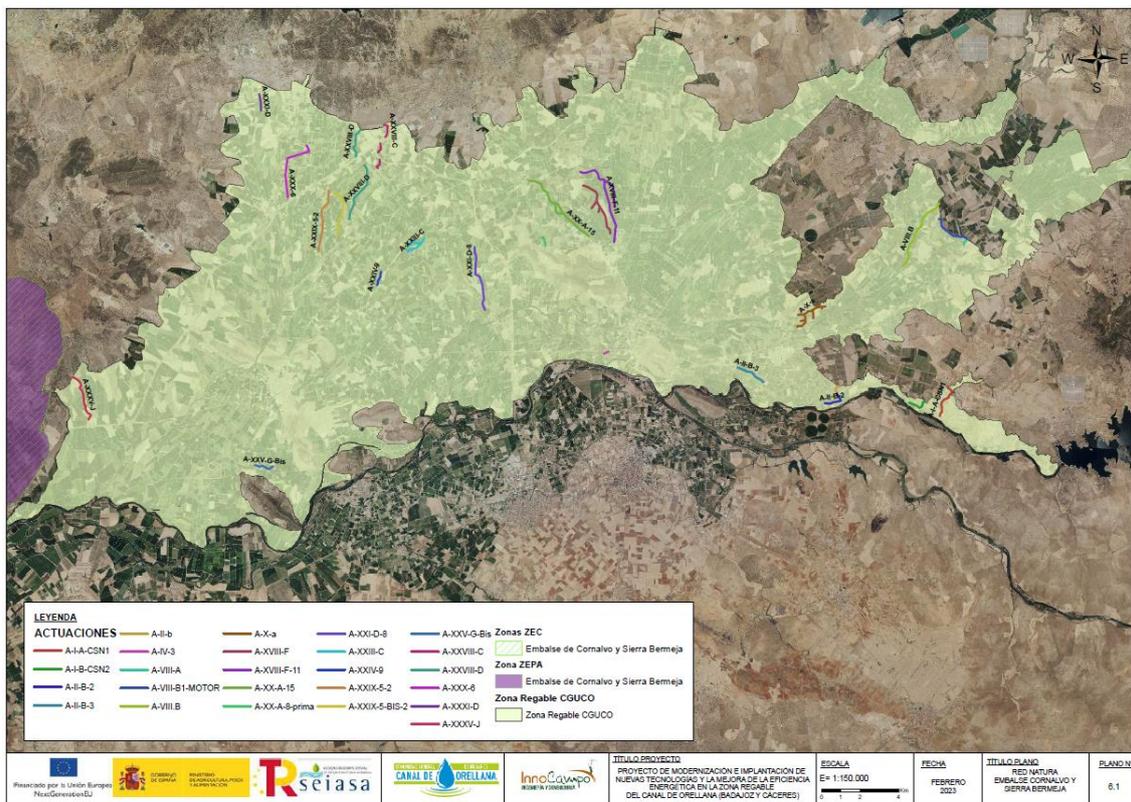


Ilustración 25.- Plano Zona ZEC y ZEPa "Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja". Fuente: Elaboración propia

- **ES0000068 - "Embalse de Orellana y Sierra de Pela"**

Espacio natural declarado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPa). Se localiza en el Noreste de la provincia de Badajoz, entre las comarcas de La Serena, La Siberia y Las Vegas del Guadiana. Engloba en su totalidad el Embalse de Orellana y superficies limítrofes, justo aguas abajo de la Presa de Puerto Peña. Se halla enmarcado por las localidades de Esparragosa de Lares, Puebla de Alcocer y Talarrubias por el Sur y, Orellana la Vieja, Orellana de la Sierra, Navalvillar de Pela y Casas de Don Pedro por el Norte.

Un total de 19 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 12 son hábitats y 7 se corresponden con taxones del Anexo II. Equilibrio entre hábitats y taxones, siendo el hábitat predominante las subestepas de gramíneas anuales y las dehesas de quercíneas. Sin embargo, resultan más importantes superficies más pequeñas, pero de mayor valor dada su menor presencia en la región,

tal es el caso de retamares y matorrales mediterráneos. Destaca por ser uno de los dos únicos espacios extremeños que acoge al taxón prioritario *Lythrum flexuosum* dentro de la propuesta de Red de Espacios. Igualmente existen importantes poblaciones de peces como *Chondostroma polylepis* y *Tropidophoxinellus alburnoides*, y una del reptil *Mauremys leprosa*.

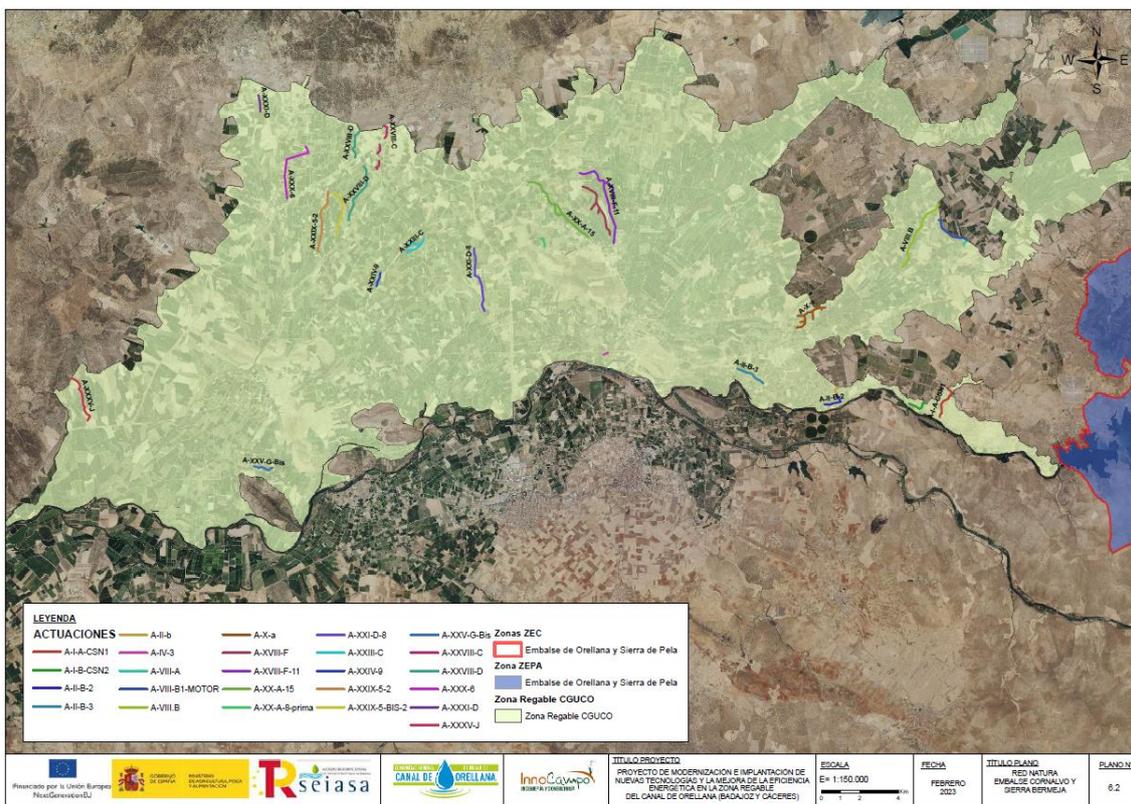


Ilustración 26.- Plano Zona ZEC y ZEPA "Embalse de Orellana y Sierra de Pela". Fuente: Elaboración propia

- ES4310026 - "Río Guadiana Alto-Zújar"

Esta ZEC comprende parte de los cauces fluviales de los ríos Zújar y Guadiana, que tras abandonar los embalses del Zújar y de Orellana, respectivamente, entran en una zona de vegas con bajas pendientes, fluyendo con numerosos meandros y brazos anastomosados. El Zújar desemboca en el río Guadiana a la altura de la localidad de Villanueva de la Serena, haciéndolo posteriormente el río Guadámex (término municipal de Guareña) y el río Machel (término municipal de La Zarza), quedando incluido

también dentro de la ZEC desde su salida del embalse de Alange. La ZEC continúa por el cauce del río Guadiana, llegando a su fin en las inmediaciones del núcleo poblacional de Miralrío (Mérida).

Por su situación, la ZEC constituye un corredor natural entre las Áreas Protegidas del centro y del este de Extremadura.

Un total de 21 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 7 son hábitats y 14 se corresponden con taxones del Anexo II. Es el mayor espacio estrictamente fluvial, incluyendo un importante hábitat difícil de encontrar en Extremadura: los lagos eutróficos. También es destacable la superficie de Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, así como de Galerías ribereñas termomediterráneas. Prácticamente todas las especies de peces están bien representadas, incluyendo *Alosa alosa*, *Barbus comiza*, *Pseudochondrostoma wilkommi*, *Cobitis taenia*, *Rutilus alburnoides* y *Rutilus lemmingii*, existiendo además importantes poblaciones de *Lutra lutra*, *Discoglossus galganoi*, *Emys orbicularis* y *Mauremys leprosa*.

ZEC Río Guadiana Alto - Zújar	
Código	ES4310026
Tipo	B
Región Biogeográfica	Mediterránea
Propuesta LIC (año/mes)	1997/12
Confirmación LIC (año/mes)	2006/07
Designación ZEC (año/mes)	--
Superficie (ha)	3080,88

Tabla 66.- Datos Zona ZEC Río Guadiana Alto-Zújar. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC "Río Guadiana Alto-Zújar"

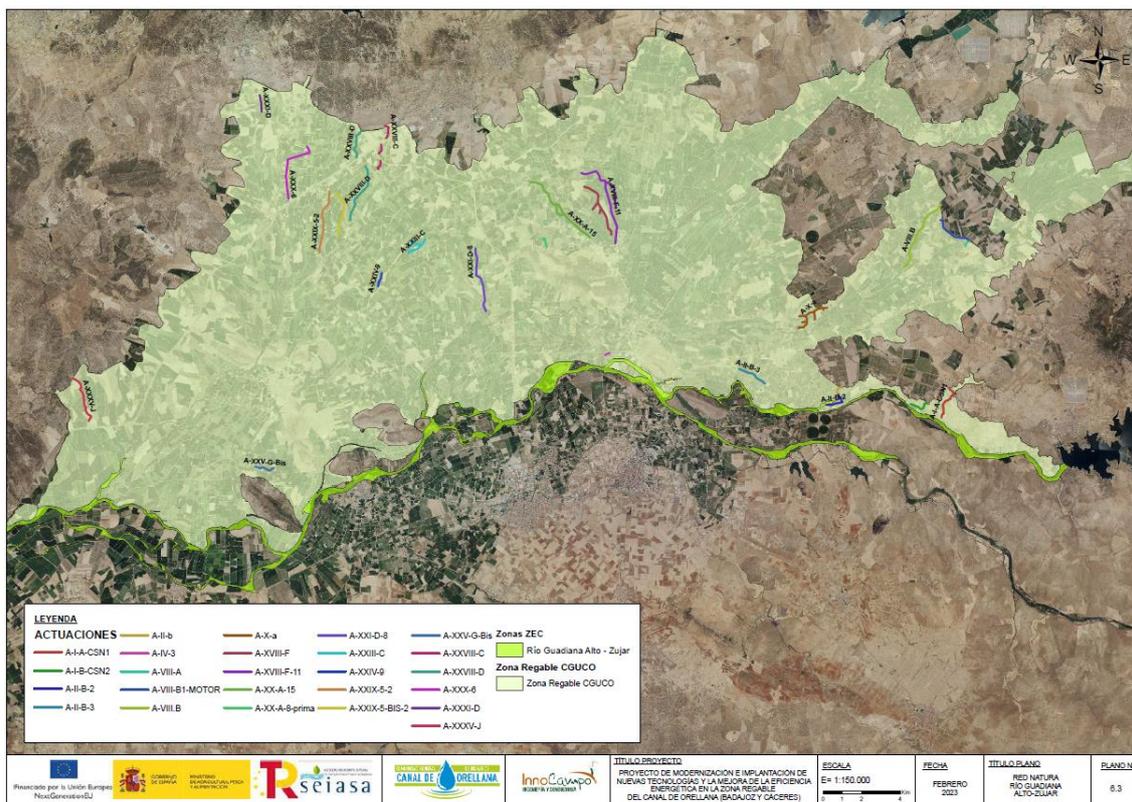


Ilustración 27.- Plano Zona ZEC "Río Guadiana Alto-Zújar". Fuentes: Elaboración propia

- **ES4310010 - "La Serena"**

Espacio situado al noreste de la provincia de Badajoz que limita con las provincias de Córdoba y Ciudad Real y que forma parte de la penillanura pacense. Se trata de una zona de relieve relativamente llano que acoge los medios desarbolados pseudoesteparios de la comarca de La Serena que se extienden al este del espacio hasta el río Ortigas, prolongándose por las márgenes de los ríos Zújar y Guadalemar hacia el oeste recogiendo los valles de ambos ríos. El espacio se encuentra inmediato a los embalses de Zújar y de La Serena en cuyas orillas se establecen los límites del espacio. De igual manera este espacio incluye las Sierras de Castuera, Sierra de la Rinconada, Sierra del Torozo, Sierra de Castuera y de Tiros. Las localidades que lo rodean son Cabeza del Buey, Castuera, Campanario y La Coronada. Por otro lado, se sitúa próximo a las localidades de Don Benito y Villanueva de la Serena.

	La Serena
Código	ES4310010
Tipo	B
Región Biogeográfica	Mediterránea
Propuesta LIC (año/mes)	1997/12
Confirmación LIC (año/mes)	2006/09
Designación ZEC (año/mes)	--
Superficie (ha)	148.159,26

Tabla 67.- Datos Zona ZEC La Serena. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC "La Serena"

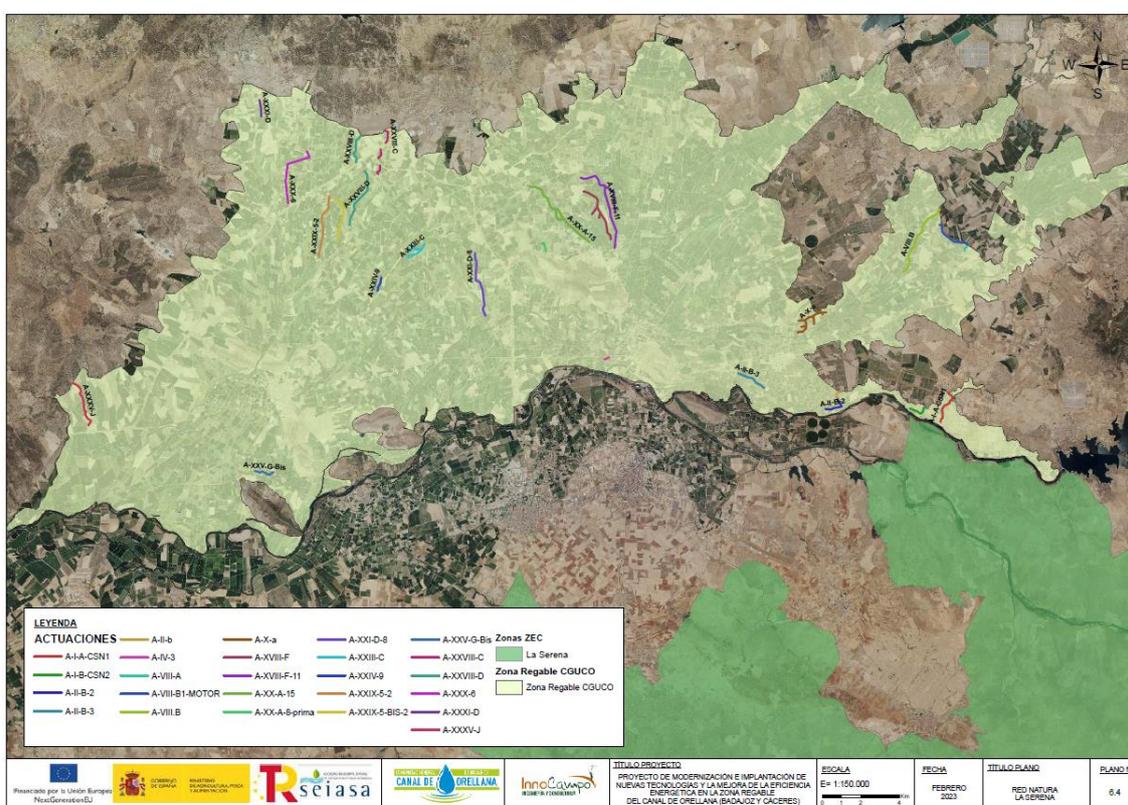


Ilustración 28.- Plano Zona ZEC "La Serena". Fuente: Elaboración propia

- ES4320005 - "Dehesas del Rucas y Cubilar"

Área situada en el centro este de la región, sobre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz, sobre los municipios de Logrosán y Navalvillar de Pela, entre las estribaciones de la Sierra de Valdecaballeros y la zona de las vegas del río Rucas, cerca de Madrigalejo. Se encuentra entre dos grandes ríos, Rucas y Cubilar, que trazan una

amplia curva bordeando la Sierra de Pela. En este espacio predominan hábitats netamente mediterráneos como las dehesas de quercíneas que ocupan una gran extensión en este espacio.

ZEC "Dehesas del Ruecas y Cubilar"	
Código	ES4320005
Tipo	B
Región Biogeográfica	Mediterránea
Propuesta LIC (año/mes)	1997/12
Confirmación LIC (año/mes)	2006/07
Designación ZEC (año/mes)	--
Superficie (ha)	7.442,74

Tabla 68.- Datos Zona Dehesas del Ruecas y Cubilar. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC "Dehesas del Ruecas y Cubilar"

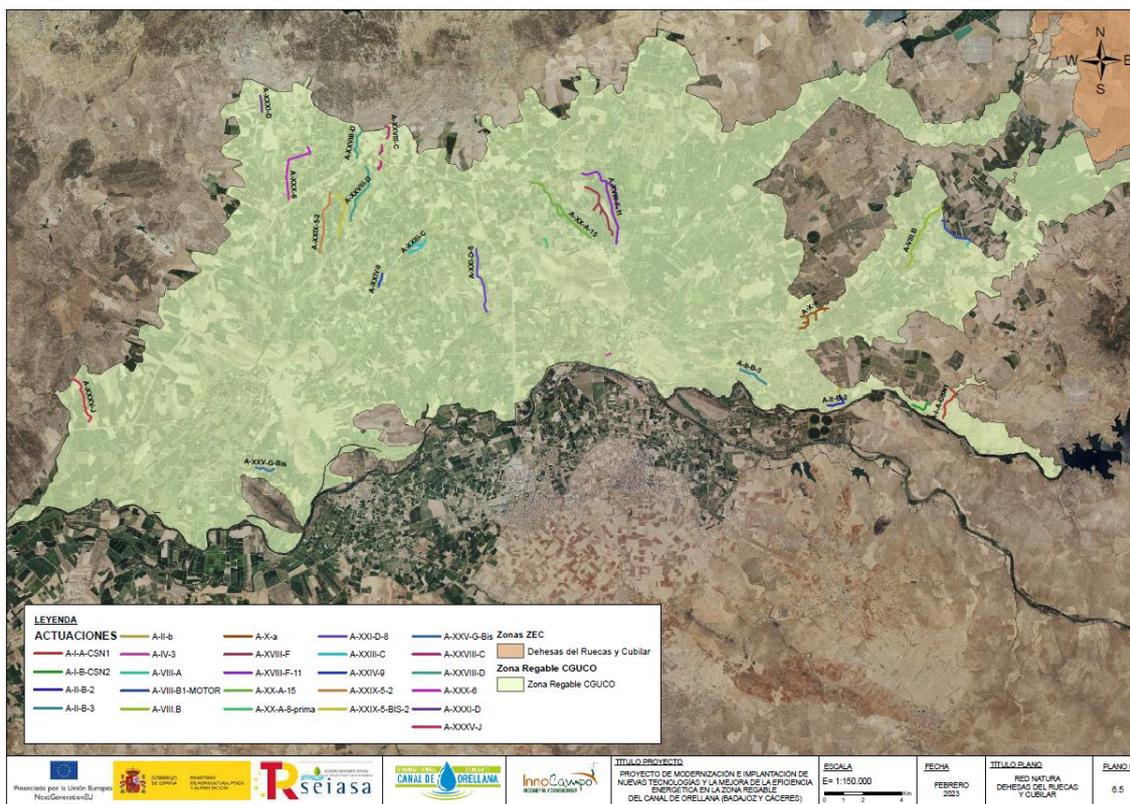


Ilustración 29.- Plano Zona ZEC "Dehesas del Ruecas y Cubilar". Fuente: Elaboración propia

- ES0000367 – “La Serena y Sierras Periféricas”

Este espacio se engloba en la agrupación de espacios del este de la comunidad, cercano o colindante a otros espacios de la zona. La Serena forma parte, junto con la Tierra de Barros, de la penillanura pacense. Ambas zonas presentan un relieve relativamente llano. Este espacio acoge los medios desarbolados de la comarca del mismo nombre en las márgenes del río Zújar además de las llanuras esteparias y pseudoesteparias que se extienden al este del espacio hasta el río Ortigas. Prolongándose por las márgenes de los ríos Zújar y Guadalemar hacia el oeste recogiendo los valles de ambos ríos. De igual modo el espacio se encuentra inmediato a los embalses de Zújar y de la Serena en cuyas orillas se establecen los límites del espacio. De igual manera en este espacio nos encontramos con un conjunto de sierras en su límite sur como la Sierra de La Nava, Sierra de la Rinconada, Sierra del Calvario, Sierra de La Osa y la Sierra de Tiros, entre otras pequeñas elevaciones serranas tanto formando parte integrante del espacio como formando los límites del mismo.

En el interior del espacio encontramos varias vías de comunicación de cierta importancia, lo cual no podría ser de otro modo teniendo en cuenta la gran superficie protegida (153.702 ha.) siendo la mayor de la comunidad autónoma. Entre estas cabe destacar la Ex-103 que une Castuera y Puebla de Alcocer, la Ex-104 que comunica Villanueva de la Serena con Castuera y Cabeza del Buey, la Ex-115 de Quintana de la Serena a Orellana la Vieja y la Ex-349/Bav-4009 de Campanario a Zarza Capilla. Existen varias localidades dentro del espacio y está rodeado por otras más, algunas con importante tamaño poblacional. El uso del territorio también es fuerte, siendo fundamentalmente agrícola y ganadero de ovino.

Un total de 26 elementos referidos en la Directiva se encuentran representados en dicho enclave. De ellos 14 son hábitats y 12 se corresponden con taxones del Anexo II. Es uno de los espacios de mayor interés dada la concentración de hábitats y taxones que en él se puede encontrar. Aquí se halla la mitad de la superficie protegida de subestepas, indudablemente es una de las zonas de mayor interés a este nivel en Europa occidental. La superficie ocupada por Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero*

Brachypodietea) (6220) es de 101.240 ha.; la de Retamares y matorrales de genisteas (*Fruticedas*, retamares y matorrales mediterráneos termófilos) (5335) es de 6.463 ha., siendo los dos hábitats de más importancia. Encontramos además diversas formaciones de quercíneas, saucedas, fruticedas, tamujares, etc. En el caso de los taxones está muy bien representada la comunidad de peces con cinco especies y la de reptiles con *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*. También se encuentran aquí tres taxones vegetales escasos en nuestra región: *Narcissus humilis*, *Marsilea strigosa* y *Marsilea batardae*. Los mamíferos cuentan con *Lutra lutra*.

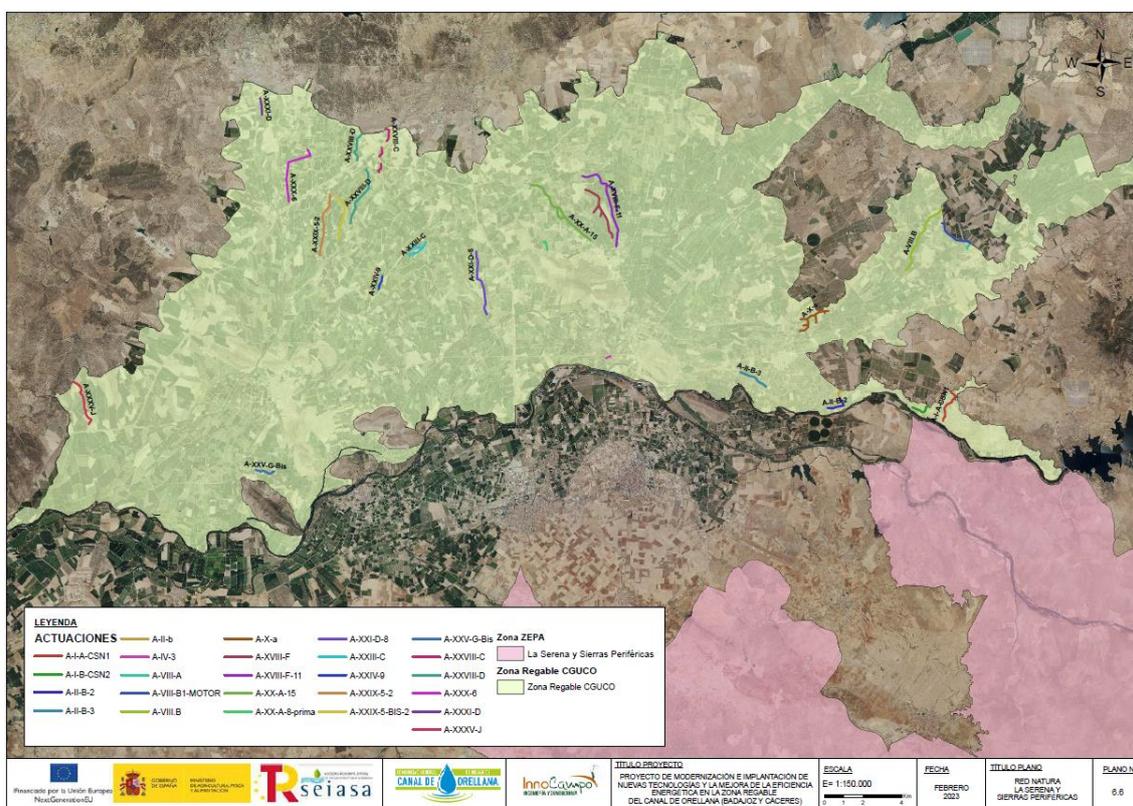


Ilustración 30.- Plano Zona ZEPA "La Serena y Sierras Periféricas". Fuente: Elaboración propia

- ES0000400 – “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”

Zona de Especial Protección para las Aves situada en los arrozales de la vega alta del Guadiana, entre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz, sobre la comarca de Vegas Altas. Este enclave se encuentra dividido en dos espacios muy próximos entre sí, estando varias poblaciones en su interior, como Palazuelo, Puebla de Alcollarín,

Torviscal, Zurbarán y Guadalperales. Los cursos de agua que se encuentran en este espacio son el Río Alcollarín, el Río Rucas y el río Gargáliga entre otros. Los límites de esta ZEPA se encuentran situados sobre los términos de Acedera, Alcollarín, Campo Lugar, Don Benito, Madrigalejo, Rena, Villar de Rena y Villanueva de la Serena. En este espacio se concentra ornitofauna acuática de Importancia y varios hábitats de la directiva. Además limita con la ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava".

ZEPA "Arrozales de Palazuelo y Guadalperales"	
Código	ES0000400
Tipo	A
Región Biogeográfica	Mediterránea
Clasificación ZEPA (año/mes)	2004/04
Superficie (ha)	13.324,36

Tabla 69.- Datos Zona Arrozales de Palazuelo y Guadalperales. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA "Arrozales de Palazuelo y Guadalperales"

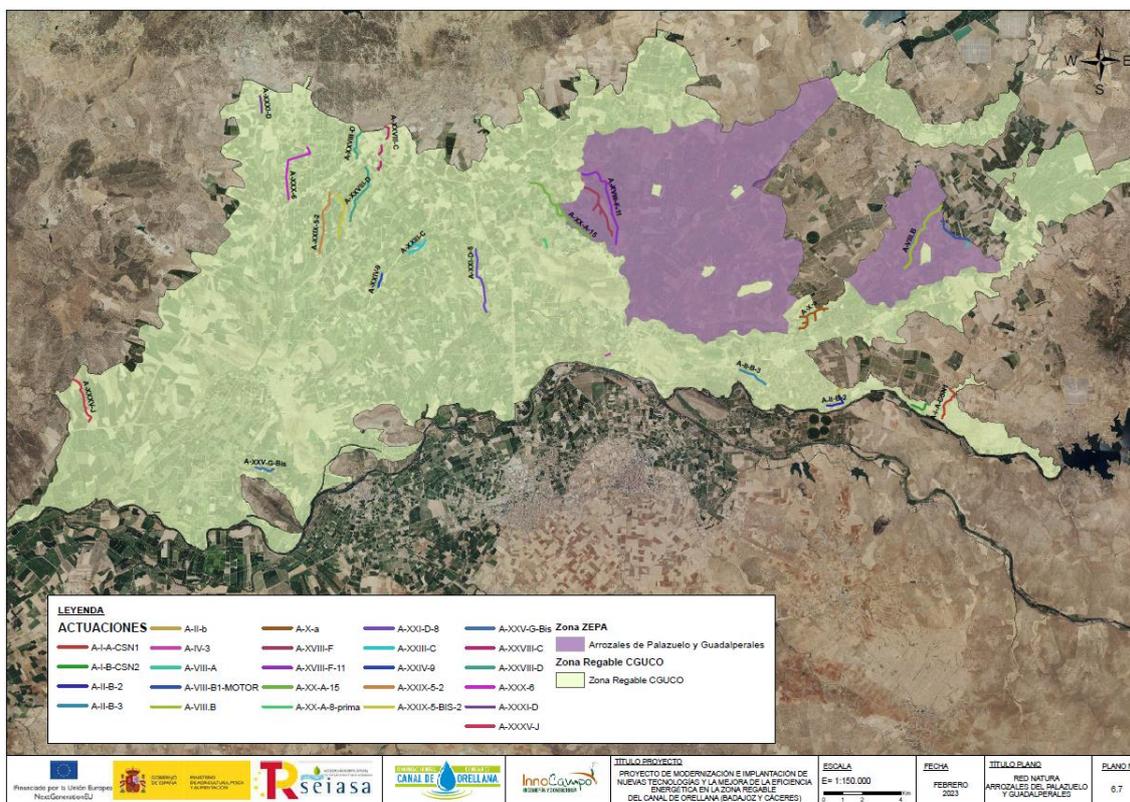


Ilustración 31.- Plano Zona ZEPA "Arrozales de Palazuelo y Guadalperales". Fuente: Elaboración propia

- ES0000408 – “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”

ZEPA situada en el centro este de la región, sobre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz. Este espacio está atravesado por el río Cubilar, el río Gargáligas, arroyo Romero, arroyo Carbonilla, arroyo de la Quebrada y el río Rucas, principalmente, teniendo los límites esta ZEPA situados sobre los términos de Acedera, Logrosán y Navalvillar de Pela. Confluyen una gran variedad de hábitats, incluyendo grandes extensiones de dehesa, regadíos, hábitat ribereño y humedales como el Embalse del Cubilar”, que acogen ornitofauna acuática de importancia. Además, esta ZEPA acoge en su totalidad a la ZEC Dehesas del Rucas y Cubilar.

ZEPA “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”	
Código	ES0000408
Tipo	A
Región Biogeográfica	Mediterránea
Clasificación ZEPA (año/mes)	2004/12
Superficie (ha)	14.226,39

Tabla 70.- Datos Zona Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA “Vegas del Rucas, Cubilar y Moheda Alta”

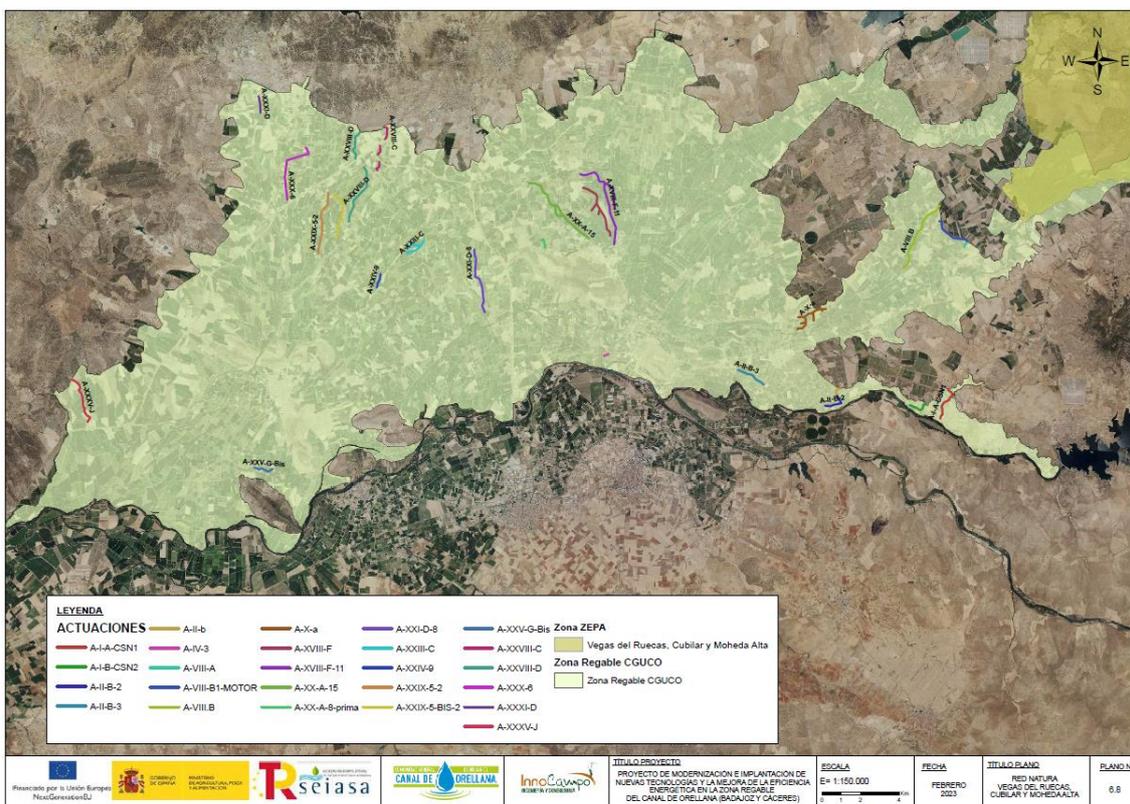


Ilustración 32.- Plano Zona ZEPA "Vegas del Ruedas, Cubilar y Moheda alta". Fuente: Elaboración propia

- **ES0000333 – “Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava”**

Situado en la zona sureste de la provincia de Cáceres forma parte de la Meseta Trujillano-Cacereña ya casi en las estribaciones de Las Villuercas. Engloba los términos municipales de Zorita, Campolugar, Alcollarín, Abertura, Madrigalejo, Navalvillar de Pela y Logrosán. Este espacio presenta una dualidad en su conformación al albergar de un lado una zona de llanuras pseudoesteparias y de otro una zona húmeda, el embalse de Sierra Brava. En el área de características esteparias el tipo de hábitat predominante son las praderas de hierbas anuales y gramíneas. Entre esta zona y el embalse encontramos extensas formaciones de quercineas. El embalse de Sierra Brava cubre en su cota máxima 1650 ha embalsando las aguas del arroyo Pizarroso y presenta islotes de interés para las aves. Sus abundantes recodos así como las zonas de cola de embalse ofrecen protección a un buen número de aves, especialmente durante la invernada, si bien sus orillas no poseen apenas vegetación acuática. El embalse tardó varios años en alcanzar

su cota de llenado por lo que a lo largo de los años las especies se han ido adaptando a la nueva situación, estando en constante incremento tanto el número de especies ligadas a medios acuáticos como el número de efectivos poblacionales de muchas de ellas. La creación del embalse sin embargo llevó a la desaparición de una importante área esteparia sobre la que se asienta el humedal. Limita con el LIC "Dehesas del Ruecas y Cubilar", la ZEPA "Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta" y la ZEPA "Arrozales de Palazuelo y Guadalperales".

ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava"	
Código	ES0000333
Tipo	A
Región Biogeográfica	Mediterránea
Clasificación ZEPA (año/mes)	2003/06
Superficie (ha)	18.695,78

Tabla 71.- Datos Zona Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava"

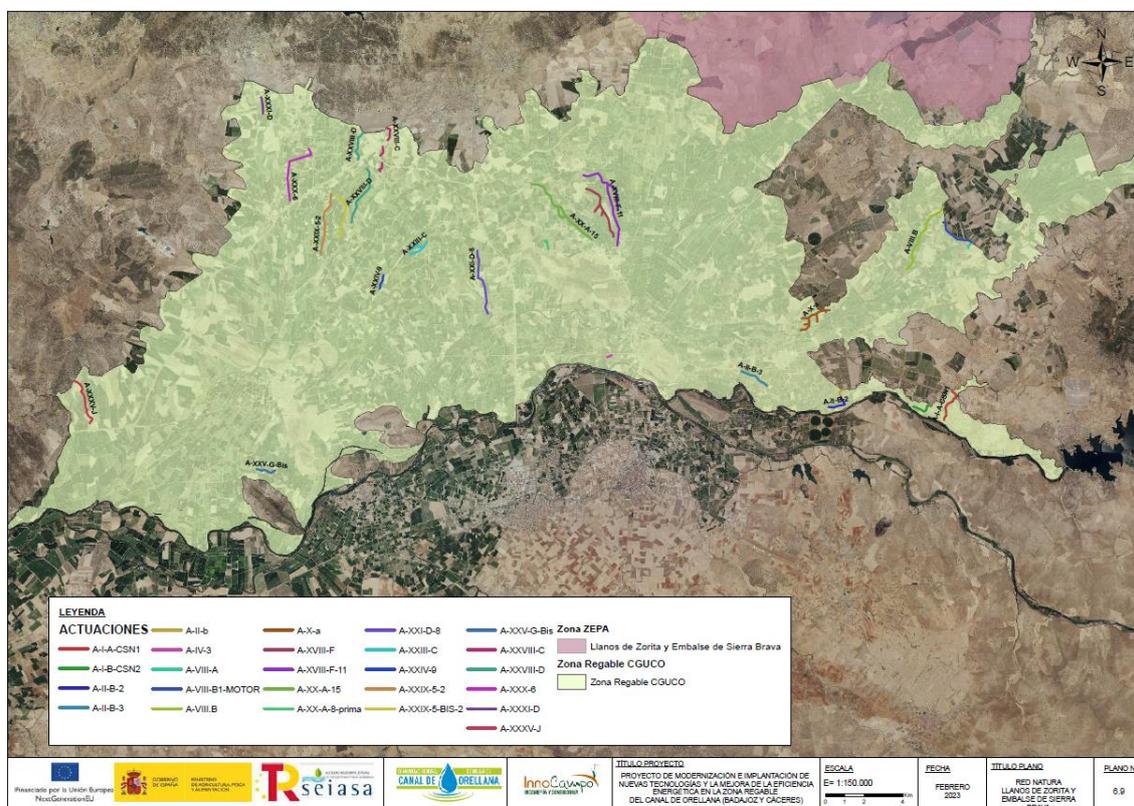


Ilustración 33.- Plano Zona ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava". Fuente: Elaboración propia

5.11. Otros espacios protegidos

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

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

A continuación, se identificarán otros espacios naturales protegidos.

5.11.1. Reserva de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros / marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO".

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Como puede apreciarse en el siguiente plano, en el ámbito de estudio no existen Reservas de la Biosfera, siendo la más próxima la Reserva de la Biosfera de Monfragüe, a más de 56 km de distancia al norte.

5.11.2. Humedales RAMSAR

La misión de la Convención RAMSAR es la “conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.” Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos. Proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable. Sin embargo, continúa su degradación y conservación para otros usos.

El área del proyecto no se encuentra ubicada dentro de Humedales RAMSAR, la zona Ramsar más cercana es “Embalse de Orellana” ubicada 560 m al este.

- Embalse de Orellana: El Embalse de Orellana forma parte del complejo de infraestructuras hidráulicas que se ubica sobre los ríos Guadiana y Zújar en el noreste de la provincia de Badajoz (centro-oeste de la Península Ibérica). Abarca una superficie de 5540 Ha, coincidiendo sus límites con la línea de máximo encharcamiento. El nivel de sus aguas se mantiene en unos valores preestablecidos, de acorde con las funciones para las que ha sido creado el pantano (regadío). Sus aguas presentan unas características excepcionales, habiendo sido calificadas por algunos autores como la reserva de aguas más limpias del país. Desde el punto de vista faunístico cabe destacar la presencia de *Barbus bocagei spp. sclateri*, endemismo de la mitad meridional de la Península Ibérica y *Barbus microcephalus*, también endémico. También la presencia de ciertos quirópteros es destacable, pero son las aves el grupo de vertebrados mejor representado.

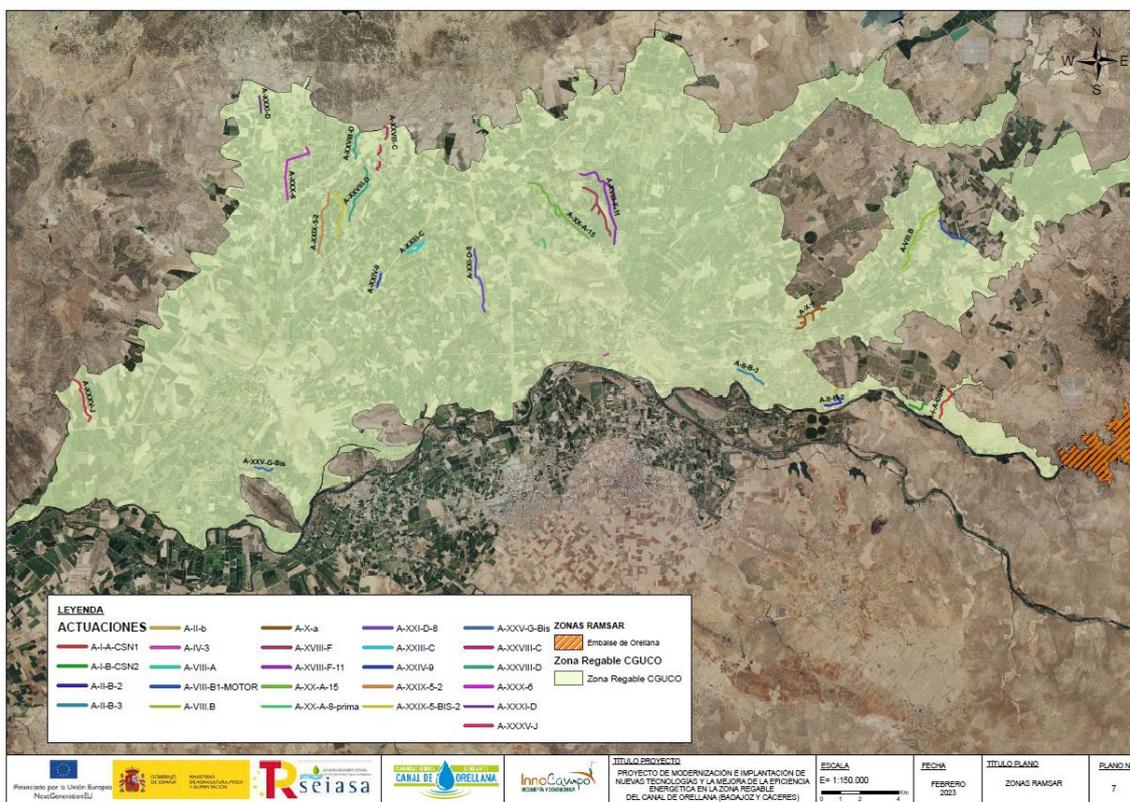


Ilustración 34.- Plano Zonas RAMSAR. Fuente: Elaboración propia

5.11.3. Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las áreas de Importancia para las Aves es un concepto creado y desarrollado desde hace más de 30 años por BirdLife International. A pesar de estar reconocidas internacionalmente, no suponen su protección, siendo su proceso de identificación totalmente independiente de las administraciones, tienen un importante componente de conservación, aunque sin implicaciones legales.

Las zonas IBAs que se ubican en la zona del estudio son las siguientes:

- IBA 284 “Sierra de Pela-Embalse de Orellana-Zorita”
- IBA 285 “Don Benito-Guareña”
- IBA 286 “Valdehornillo-Santa Amalia”
- IBA 287 “Sierra de Sur de Montánchez-Embalse de Cornalvo”

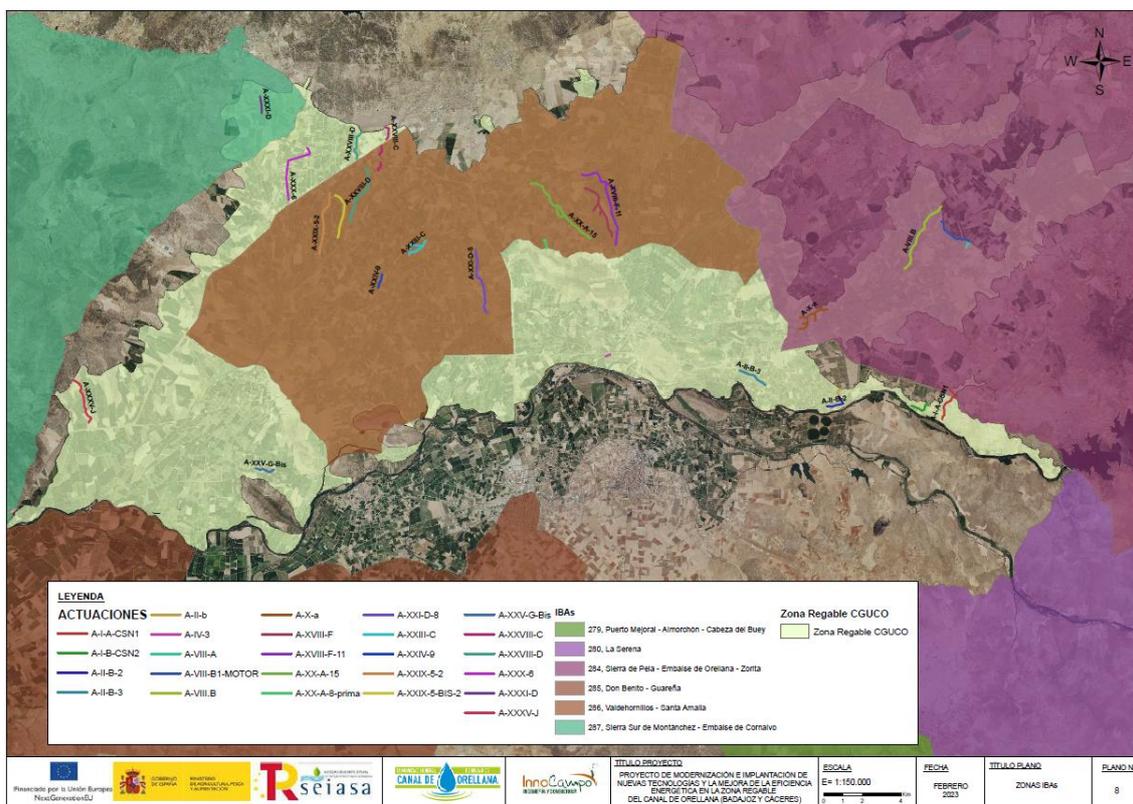


Ilustración 35.- Plano de Zonas IBAs. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se van a describir cada una de estas zonas:

IBA 284 “Sierra de Pela-Embalse de Orellana-Zorita”

Esta inmensa IBA de más de 145.000 ha. descansa parte de su territorio (concretamente la parte noroeste) en la comarca Miajadas-Trujillo (buena parte de los términos municipales de Alcollarín, Campo Lugar y Zorita). Esta parte de la IBA, combina, además del embalse de mediano tamaño de Sierra Brava, dehesas, zonas pseudoestepáricas, cultivos de secano y regadíos (preferentemente arrozales y maizales, que en invierno conforman el principal cuartel invernal de algunas especies de limícolas y acuáticas).

Destacamos en esta área el Embalse de Sierra Brava, probablemente uno de los espacios de interior mejores de España para la internada de aves.

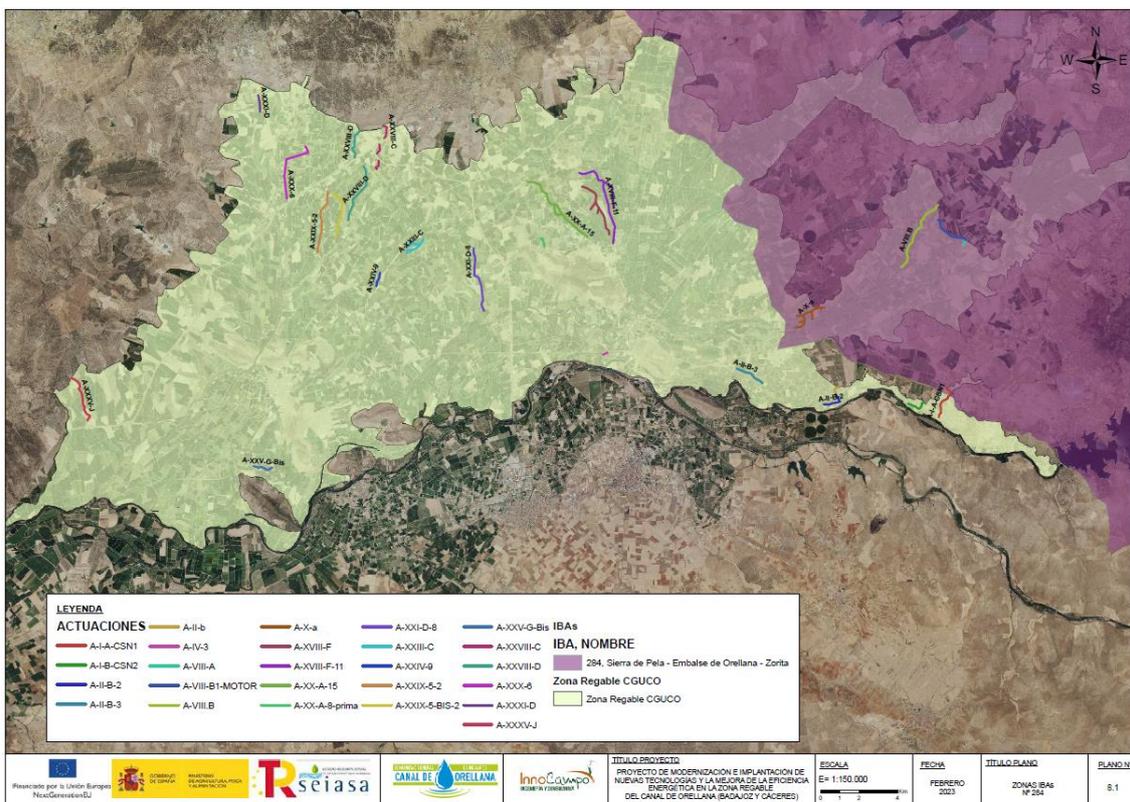


Ilustración 36.- Plano Zona IBA nº 284. Fuente: Elaboración propia

IBA 285 “Don Benito-Guareña”

Esta zona IBA tiene una superficie de 35.481,33 ha. Además de ser una zona importante para la invernación de la grulla común (*Grus grus*), cuenta con una importante población de sisón común (*Tetrax tetrax*) y avutarda (*Otis tarda*), por lo que se deberá tener en cuenta la posible afección a este grupo de aves por parte de la operatividad del aeródromo. Las migraciones se desarrollan entre febrero y marzo y entre octubre y noviembre, con una altura preferente de 3.000 m aproximadamente.

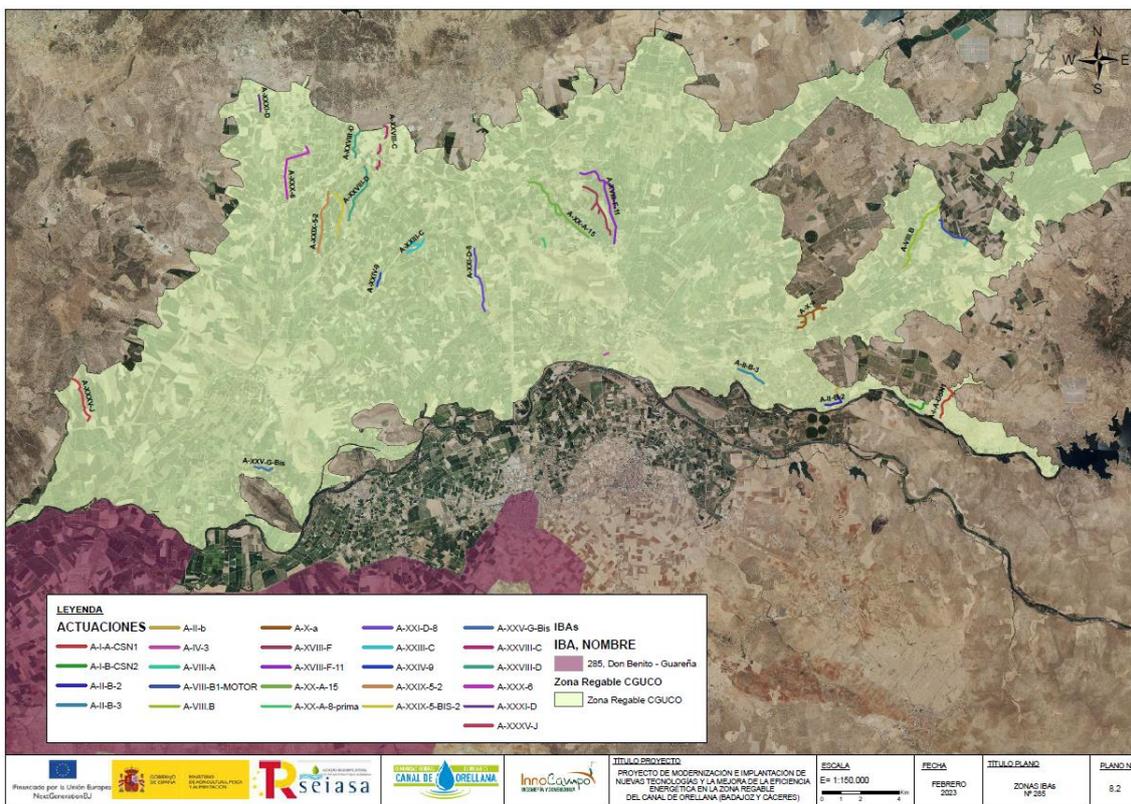


Ilustración 37.- Plano Zona IBA nº 285. Fuente: Elaboración propia

IBA 286 “Valdehornillo-Santa Amalia”

Los regadíos de Alonso de Ojeda, Miajadas, Casar de Miajadas y Pizarro forman parte de esta IBA que se extiende luego hacia la limítrofe provincia de Badajoz (en total la IBA tiene algo más de 27.000 ha.). El incremento de la producción de arroz esta convirtiendo esta zona en uno de los mejores lugares para deleitarse con la invernada de grullas y el paso e invernada de limícolas, aguiluchos laguneros, etc.

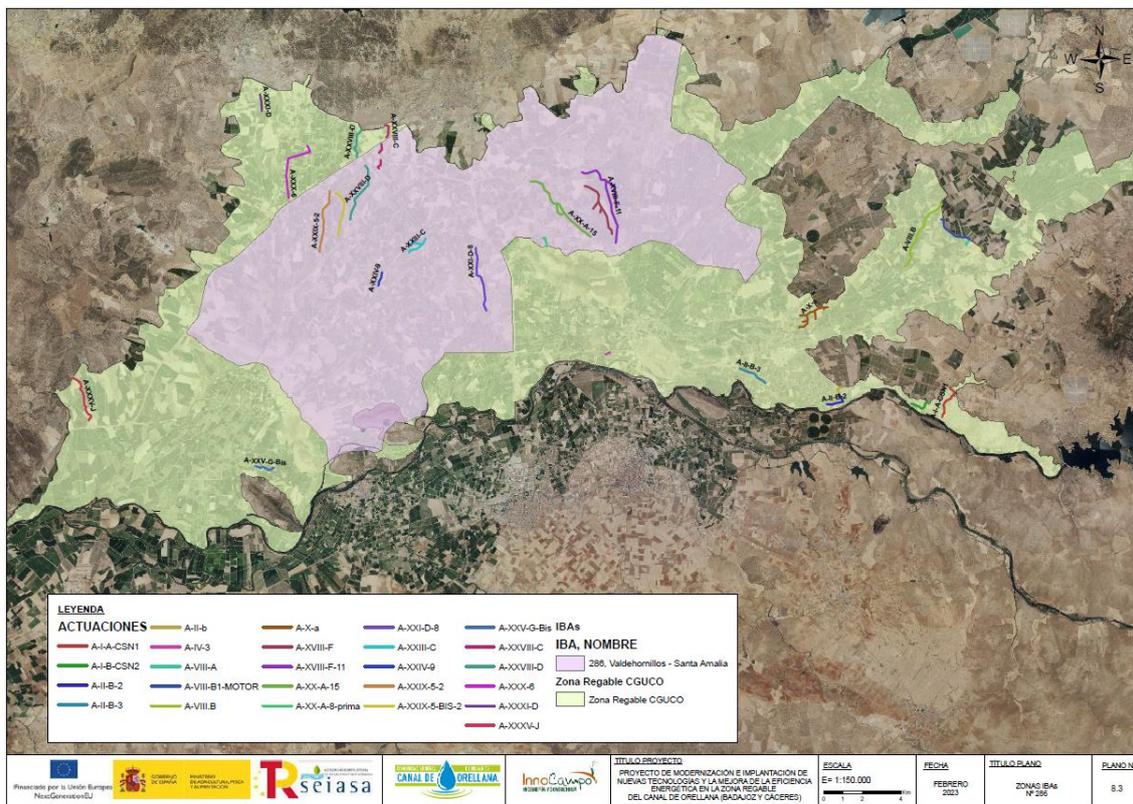


Ilustración 38.- Plano Zona IBA nº 286. Fuente: Elaboración propia

IBA 287 “Sierra de Sur de Montánchez-Embalse de Cornalvo”

Se encuentra situado en un paisaje ondulado sobre la cuenca alta del río Aljucén, al noreste de Mérida, con pequeñas sierras entre las que destaca la Sierra de Montánchez. Se compone de extensas dehesas de encina y alcornoque, con áreas de pastizal y matorral y grandes afloramientos graníticos.

Su importancia ornitológica radica en la presencia de Cigüeña Negra, como reproductora y concentraciones postnupciales, y cría también Cigüeña Blanca (mín 150 pp). Entre las aves de presa, están presentes el Elanio Común (mín 8 pp), Buitre Negro (mín 2 pp), Águila Perdicera (1 p), Águila Real (1 p) y Aguilucho Cenizo (mín 60 pp).

También crían el Alcaraván Común (mín 80 pp), el Sisón y existe un pequeño núcleo de Avutarda (máx 30 ind). Es zona de invernada de Grulla Común (mín: media periodo 1990-96, máx del mismo periodo; dos núcleos de menos de 1.000 aves).

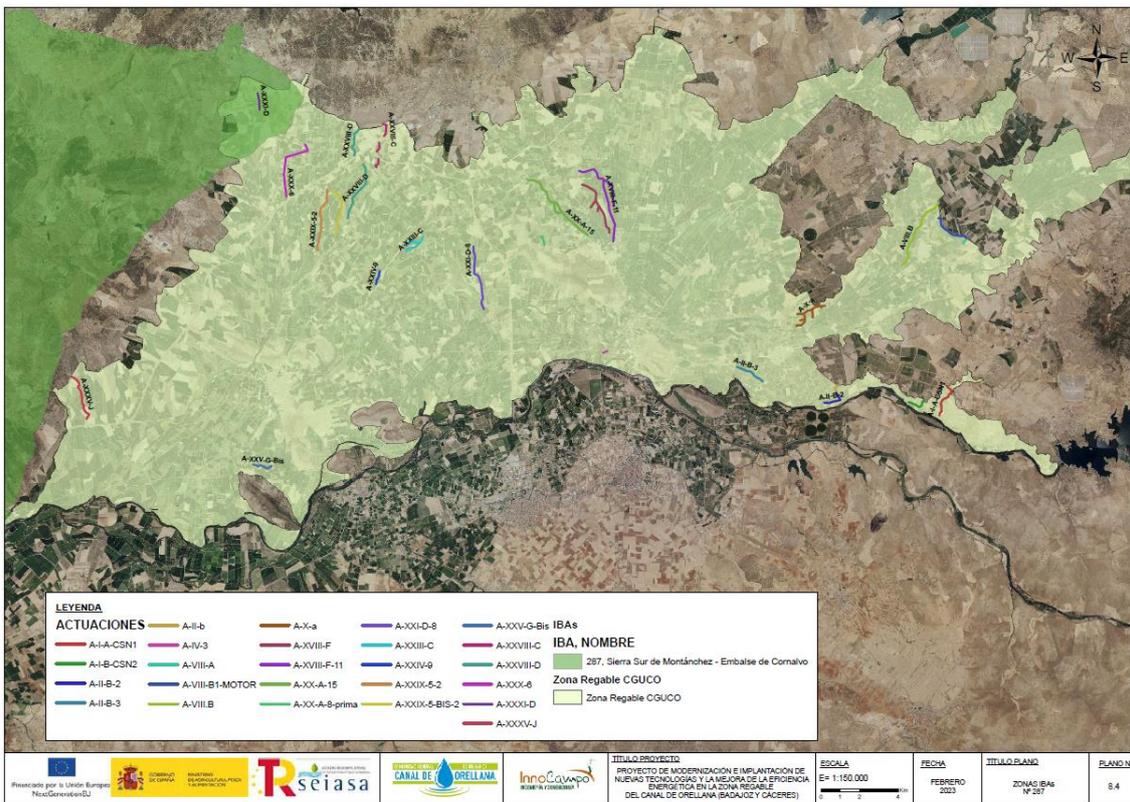


Ilustración 39.- Plano Zona IBA nº 287. Fuente: Elaboración propia

5.12. Patrimonio cultural y arqueológico

El proyecto afecta a varios municipios que a continuación describimos sus antecedentes históricos.

La población de **Acedera**, está construido sobre un cerro que domina el entorno próximo al río Gargáligas. Es muy posible que estuviera poblado en la prehistoria, en su sierra quedan vestigios de un asentamiento celtibero. En el territorio extremeño las reformas políticas-administrativas introducidas por Javier Burgos en 1833 determinaron su organización de acuerdo con una estructura biprovincial, fragmentándose el espacio correspondiente a la antigua "provincia de Extremadura" en las actuales demarcaciones de Cáceres y Badajoz, pasando a depender del Partido Judicial de Villanueva de la Serena, Audiencia Territorial de Badajoz y en lo eclesiástico al Arciprestazgo de Navalvillar de Pela, Diócesis de Plasencia En la actualidad es Partido Judicial de Villanueva de la Serena, incluido en la Audiencia Territorial de Badajoz y en lo

eclesiástico la iglesia de Nuestra Señora de la Jara, del Arciprestazgo de Navalvillar de Pela, Diócesis de Plasencia y Archidiócesis de Mérida-Badajoz.

La población de **Almoharin**, esta localidad remonta su antigüedad a mediados del primer milenio a.C, habiendo quedado confirmados yacimientos de época de la Edad del Bronce tardío. A pocos metros del núcleo de la población se documentó un bronce de la ceca de Bolskan, fechada en el año 105 a.C, así como otras monedas del mismo período. Durante el Imperio romano, Almoharín también fue zona de asentamientos. Así lo atestiguan los restos de una villae, cerámicas y enterramientos asociados a esta época. Almoharín fue reconquistado a los musulmanes por las Tropas del Rey Alfonso IX de León durante el primer tercio del Siglo XIII (1223-1230). Otorgando la encomienda de la población a la Orden de Santiago. Posteriormente también formó parte del Señorío de Medellín, y más tarde del de Montánchez. En 1598 el pueblo, previo pago, compró el título de Villa, independizándose en cierta manera de pagar tributos al Señorío de Montánchez. Desde entonces sólo dependió de las cuentas del Rey Felipe II, quien concedió el título de Villa el 6 de julio de 1596 y otorgando la Cruz Roja de Santiago sobre campo de oro, como escudo de armas del municipio.

La población de **Don Benito**, tuvo poblamiento en la época romana, con restos de cerámica Campaniense y Terra Sigillata, Téglulas, Sillares, piedras de molino de mano, inscripciones. Se han identificado más de cincuenta villas o asentamientos rurales dispersos. La épocas visigodas y árabes no han sido estudiadas, aunque se han encontrado restos en las proximidades de Don Benito. El primer documento donde se menciona a D. Benito como aldea data de 1446, consecuencia del proceso repoblador tardomedieval, tomando el nombre de uno de los colonizadores que tras recibir propiedades rústicas por su contribución a la reconquista se instaló en este lugar. La zona de Don Benito fue entregada como premio por la ayuda prestada a los reyes, durante la reconquista de Extremadura, siendo puesta en explotación agrícola y ganadera, siendo zona de aprovechamiento de la Mesta. La ciudad de Don Benito es la más moderna del antiguo condado de Medellín. Los orígenes de la población actual se remontan al siglo XV. La localidad de Don Llorente fue destruida por las inundaciones

del río Guadiana en 1469. El dueño de la finca, llamado Don Benito, cedió los terrenos para que los habitantes afectados y algunos vecinos de Medellín, construyeran un nuevo pueblo. La obra se realizó entre los años 1469 y 1473, en agradecimiento pusieron por nombre al nuevo pueblo Don Benito.

La población de **Guareña**, los primeros antecedentes habría que buscarlos en el periodo prehistórico y romano Yacimiento tartésico del Turuñuelo. Los restos romanos están distribuidos por todo el término municipal, aunque los más numerosos se encuentran en el paraje conocido como "Dehesa Pozo de la Cañada", pertenecientes a una Villa romana. De esta época data el denominado " Tesorillo de Torrefresneda", compuesto por más de mil monedas de escaso valor. En la época visigoda existió una basílica visigoda que ejercía de parroquia rural dependiendo de la sede metropolitana emeritense. La población estuvo en poder de los musulmanes, apareciendo en la historia con su nombre actual en un Privilegio concedido en la segunda mitad del siglo XIII a Valdetorres por Alfonso X "El Sabio", cuyas ventajas se hacían extensivas a Medellín y Guareña. En la reconquista del territorio extremeño llevado a cabo por Fernando III el Santo, con la ayuda de las Ordenes Militares, a las que concedió extensas posesiones para su guarda y custodia, conservó inicialmente para la Corona entre otros territorios, Trujillo, Medellín y Guareña, dependiendo del Concejo de Plasencia compartiendo con su obispo el señorío de la tierra. Aunque más tarde pasó a depender de la Orden de Santiago. reconocido posteriormente por los Reyes Católicos que la declararon exenta de la Orden de Santiago en 1469 le dieron Fuero Real en 1498.

La población de **Miajadas**, los primeros indicios de ocupación de Miajadas los encontramos en el Neolítico, gracias a la catalogación de dos dólmenes de característica "sepulcro de corredor". Con el Imperio romano, esta localidad aparece inmersa en un periodo convulso por las luchas de poder. En 1338, fecha en que se decide por el obispado de Plasencia que haya iglesia en Miajadas administrada por el párroco de Escorial, el nombre de Meaxadas se conserva. Durante la guerra de Secesión sostenida con los portugueses en el año 1642, el portugués Francisco de Melo, se anexionó las tierras de Badajoz, incluido Miajadas. Apoyó a la Monarquía española, sirviendo el

pueblo como cuartel de soldados, prestaron sus carros al ejército, dieron forraje, paja, grano, etc. Felipe IV, agradecido, otorgó al lugar de Miajadas el Real Privilegio de Villa., siendo independiente de Medellín.

La población de **Madrigalejo**, la ocupación del municipio está constatada desde el siglo III a.C., gracias al descubrimiento de dos verracos vetones que atestiguan la presencia celta en la zona. Posteriormente llegarían los romanos quedando también constancia de su paso a través de mosaicos y restos de construcciones. Sin embargo, Madrigalejo entró en las páginas de la historia de España en 1516, cuando el monarca Fernando el Católico (originario de Sos del Rey Católico) fallecía en esta localidad cacereña procedente de Plasencia cuando se dirigía al Monasterio de Guadalupe.

La población de **Navalvillar de Pela**, en la antigüedad la población perteneció jurisdiccionalmente a la ciudad de Trujillo, y en lo religioso, a la Diócesis de Plasencia, en cuyo seno continúa. El término municipal pertenecía a los dominios de los vettones, pueblo ibérico prerromano. El poblamiento de estas sierras, desde tiempos prehistóricos está atestiguado por la presencia de pinturas rupestres esquemáticas en la zona. Prueba de esta antigüedad es la necrópolis de incineración recientemente descubierta en el lugar en la que se halló una arracada de oro datada en el S. IV-III a.C. En sus cercanías floreció el asentamiento romano de **Lacipea**, habiéndose encontrado también en sus alrededores, en otro tiempo, los núcleos de **Villavieja** y **San Isidro**, este último perteneciente al **monasterio de Guadalupe**. Es también posible que su origen sea árabe. Ciertas fuentes mencionan la existencia en el entorno de restos de fortificaciones a las que se atribuye naturaleza templaria, así como de minas excavadas en la sierra. En sus inmediaciones se encontraban los caseríos ya desaparecidos de Villavieja y San Isidro, este perteneciente al Monasterio de Guadalupe.

La población de **Santa Amalia**, Santa Amalia es un pueblo con una arquitectura moderna, el proyecto fue llevado a cabo, por encargo del Rey y la Reina, por la Academia de San Fernando. Se inicia su construcción en forma de una doble cruz y sus calles son rectas; desde su plaza, todas ellas salen al campo y sus calles principales todas dan a la plaza. Su creación se remonta a la petición de un grupo de 100 labradores de Don Benito,

Medellín y Montánchez, que encabezados por el dombenitense Antonio López Morcillo, reclamaron al rey **Fernando VII** tierras para su cultivo. Tras muchos esfuerzos consiguieron en 1825 que el intendente de la provincia de Extremadura ordenara al Corregidor de Villanueva de la Serena que procediese al deslinde, amojonamiento y medida de los baldíos realengos del Carrascal, Lomo de la Libre y Montes Cuadrados que habían de constituir la demarcación y término del nuevo pueblo. A finales de diciembre de aquel año se efectuó el deslinde con una cabida de 6.460 fanegas, equivalente a 4.514 hectáreas. Las diligencias siguieron los trámites reglamentarios previstos y el 31 de marzo de 1827 se dio la Real Orden aprobando la fundación.

La población de **Villar de Rena** se remonta a tiempos de los romanos, cuyo enclave ciertos autores estaría situada en la antigua Lacipea romana, mansión y lugar de descanso (de ahí seguramente deriva el nombre de Villar, es decir, casas de campo o de descanso de las huestes romanas) en la vía que se dirigía a Caesar Augusta (Zaragoza). Otros Autores sin embargo creen que estaría enclavadas en la antigua Regina. Hacia finales del siglo XII, la repoblación llevada a cabo por los cristianos en esta tierra se llevaría a cabo por la orden de los templarios, constituyéndose un territorio dependiente del señorío de la Comunidad de Villa y Tierra siendo la población principal Medellín, y al Obispado de Plasencia, alcanzando la categoría de Villa Exenta en 1735 pero teniendo que esperar de hecho hasta el año 1811 para que Villar de Rena fuera totalmente independiente, años de la desaparición de Señorío del condado de Medellín. A la caída del Antiguo Régimen la localidad se constituye en municipio constitucional en la región de Extremadura. Desde 1834 quedó integrado en el Partido judicial de Villanueva de la Serena.¹ En el censo de 1842 contaba con 75 hogares y 237 vecinos.

La población de **Villanueva de la Serena**, De época romana se citan restos de una fundación, posiblemente Porticulus, situada donde en la actualidad se halla el nuevo poblado de Entrerrios. En Villanueva sitúan Vesci, establecida en el siglo I, enclave al que corresponden diversas lapidas y otros testimonios arqueológicos y epigráficos, testimoniados por Torres Cabrera en los inicios del siglo XX. Otros señalan que el asentamiento surgió en el siglo X, con categoría de aldea, al amparo de la vecina

fortaleza de Mojáfar que los árabes levantaron en las proximidades de este lugar, al otro lado del Guadiana, como atalaya y punto de defensa del río en esa zona. A mediados del siglo XII, en tiempos de Alfonso VII.

5.12.1. Yacimientos arqueológicos

En el proyecto se detectan varios yacimientos arqueológicos, elementos arquitectónicos y etnográficos que pasamos a mencionar.

- **Burdalo I y II. (Miajadas):** cerca del río Búrdalo, se hallaron algunas construcciones que se remontan al neolítico, no faltando ajuares y armas de épocas prehistóricas encontradas en varias fincas del municipio, incluso enterramientos y lápidas de época romana que nos hablan de un posible asentamiento de campamento romano.
- **Pantano romano de Cornalvo (Mérida):** declarado BIC el 13/12/1912. ETRS89 HUSO 30 X: 223648.45 Y: 4319928.85
- **Castillo de Medellín (Medellín):** el castillo sucedió a una fortaleza del siglo X, que fue destruida en el siglo XIV por Pedro I el Cruel y reedificada por el Infante Don Sancho de Castilla. Tiene un doble perímetro amurallado con numerosos cubos y torreones de refuerzo. Declarado BIC el 03/06/1931. ETRS89 HUSO 30 X: 243855.47 Y: 4317267.15.
- **Iglesia Parroquial de Santiago (Don Benito):** declarado BIC el 10/01/1995. ETRS89 HUSO 30. X: 252029.03 Y: 4315600.79.
- **Castillo de la Encomienda o Castillo de Castillnovo (Villanueva de la Serena):** en su conformación original fue fortaleza árabe conocida como de Mojáfar, refieren las crónicas que fue conquistado por Don Arias Pérez en 1232. La actual fabrica sobre los mencionados cimientos árabes datan del siglo XIV. ETRS89 HUSO 30. X: 260041.52 Y: 4323066.85.
- **Castillo de Orellana la Vieja (Orellana la Vieja):** data de los siglos XV al XVI. Es posible que fuera construido en tiempos del hijo del comendador

de Mérida, García de Orellana, esposo de María de Sotomayor. ETRS89 HUSO 30. X: 280630.31 Y: 4320314.62.

- **Restos de Casa de Santa María (Madrigalejo):** declarado BIC el 22/02/1980. ETRS89 HUSO 30 X: 273265.37 Y: 4335559.03.
- **Iglesia de Santiago Apóstol (Miajadas):** declarado BIC el 07/03/1994. ETRS89 HUSO 30 X: 248696.61 Y: 4337763.14.
- **Iglesia del Salvador (Almoharín):** declarado BIC el 27/10/1978. ETRS89 HUSO 30 X: 237045.39 Y: 4340790.42.
- **Iglesia de Santa Amalia (Santa Amalia):** declarado BIC el 16/09/2014. ETRS89 HUSO 30 X: 239438.36 Y: 4322152.42.
- **Parque Arqueológico de Medellín (Medellín):** el parque se inicia partiendo de las ruinas de *Porta Cæli*, antigua puerta occidental del recinto amurallado, discurre junto a la iglesia de San Martín, desde la que se asciende por un empedrado medieval hasta la iglesia de Santiago, en cuyo entorno estacionalmente se ejecutan diversas actuaciones arqueológicas, relativas sobre todo a las épocas romana y medieval. El teatro romano proyecta su espacio sobre una calzada enlosada, con sistema de alcantarillado y restos de pórtico, los cimientos de un templo rectangular. No muy lejos se tiende, coincidiendo en parte con el perímetro oriental del teatro, un tramo de muralla tapial, de datación tardomedieval y que encuentra su correspondencia en el otro extremo del parque, hacia el noroeste, donde se alza otro tramo de muralla de factura almohade. El recorrido finaliza serpenteando por la ladera hasta el principal acceso al castillo, a través de la puerta de su barbacana meridional. ETRS89 HUSO 30 X: 243848.10 Y: 4317167.54.
- **Crucero, calle de la Cruz (Santa Amalia):** ETRS89 HUSO 30 X: 239603.25 Y: 4322214.05.

- **Crucero, junto al Santuario de la Piedad (La Coronada):** ETRS89 HUSO 30 X: 272055.05 Y: 4316313.75.
- **Castillo-palacio del Marqués de Cadaval (Orellana La Vieja):** declarado BIC el 03/03/1989, ETRS89 HUSO 30 X: 280521.22 Y: 4320101.45.
- **Escudo, carretera Orellana, 1 (Acedera):** ETRS89 HUSO 30 X: 277555.01 Y: 4328253.68.

5.12.1.1. *Prospección arqueológica*

Se ha realizado una prospección arqueológica en la zona de actuación, que se registró el día 24 de octubre de 2022 para la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural. En dicha memoria se indica textualmente en su apartado de resultados y conclusiones lo siguiente:

“RESULTADOS: ELEMENTOS ETNOGRAFICOS

Durante las labores de prospección arqueológica en las parcelas donde se ejecutarán los trabajos de mejora de la zona regable del Canal de Orellana, se han documentado tres elementos etnológicos nuevos de interés.

No presenta afección directa a la zona de obras ya que queda al margen de las mismas.

Tras la realización de la prospección arqueológica, se notifica la aparición de solo 2 elementos etnológicos, dos estructuras habitacionales y un redil/cercado.

Nombre	Código	UTM	Afección	Distancia
Casa 1	Sin Numeración	X: 6566813.761 Y: 990441.865	Indirecta	9 m
Redil/cercado	Sin Numeración	X: 6564677.766 Y: 927085.887	Indirecta	18 m
Total	2 ELEMENTOS		SIN afección DIRECTA	

Tabla 72.- Elementos etnográficos encontrados en la zona de estudio. Fuente: Estudio de Prospección Arqueológica

- *Redil/cercado*: Estructura circular de 33'20 m de diámetro con una pared de 1'20 m en su parte más alta y de grosos de 0'47 cm, conformada por mampuestos de pizarra, cuarcita y granito de grandes dimensiones, debido a todas sus características se determina que es un redil.
- *Casa 1*: Casa en ruinas, hecha con zocalo de piedras y paredes de barro. Las dimensiones de la edificación son de 5 m de alto y posee una planta de unos 8,60 m de largo y 8,40 m de ancho.

En el interior en la zona central hay dos columnas de manpostería.

RESULTADOS: AREA DE DISPERSION ARQUEOLOGICA

Durante las labores de prospección arqueológica en las parcelas donde se modernizarán y mejoraran las estructuras regables del Canal de Orellana, se han documentado 2 hallazgos aislados arqueológicos de interés.

Nombre	Código	UTM	Afección	Distancia
Hallazgo 1	Sin Numeración	39,1385580N 5,5866310 W	Indirecta	21 m
Hallazgo 2	Sin Numeración	39,0571620 N 5,8894410 W	Indirecta	15 m
Total	2 ELEMENTO		SIN afección DIRECTA	

Tabla 73.-Hallazgos aislados encontrados en la zona de estudio. Fuente: Estudio de Prospección Arqueológica

- *Hallazgo 1*: Piedra clavada en el inicio de una linde a modo de marcador del inicio de un coto social de caza, como indica el cartel clavado junto a ella. La pieza, que cuenta con una altura de 0.82 m, una anchura de 0.44 m y un grosor de 0.40 m, presenta tallado un óvalo en la parte superior de una de sus caras, quizás a modo de rostro, así como un trazo vertical ascendente de unos cinco centímetros que nace en la parte superior del óvalo. En la parte opuesta cuenta con un par de marcas de arado, por lo que debió sacarse de algún terreno próximo durante labores de labranza y reaprovecharse como hito territorial para determinar parcelas.

- *Hallazgo 2: Piedra de granito de forma monolítica, hincada en la cúspide de un montículo de tierra. Las dimensiones de dicho elemento son de 1,34 m de alto y 52 cm de ancho, con 40 cm de grosor. El montículo tiene aproximadamente 9,40 m diámetro.*

CONCLUSIONES

Una vez finalizado los trabajos de prospección y las actividades enmarcadas en la actuación arqueológica autorizada por la Dirección General de Patrimonio, con N.º de permiso INT/2022/366, relativo a la prospección arqueológica en el proyecto de Modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres), se puede constatar que:

Durante las labores de prospección arqueológica, se han documentado 2 elementos arqueológicos nuevos de interés en lo que respecta a hallazgos aislados, 2 elementos etnológicos y ningún yacimiento arqueológico. La zona aunque presenta yacimientos arqueológicos cercanos que se encuentren localizados en la carta arqueológica, por su dispersión no se ven afectados directamente.

Descritas las condiciones del estado de los terrenos y la metodología utilizada, es importante señalar que los resultados obtenidos durante las labores de prospección arqueológica han dado resultados positivos en elementos etnológicos y resultados positivos en el área de dispersión arqueológica. Los resultados siendo positivos en elementos etnográficos y hallazgos aislados, por su distancia no afectan directamente las obras proyectadas."

5.12.2. Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

En el área de proyecto localizamos las siguientes vías pecuarias:

- **CAÑADA REAL DE SANTA MARIA, ARRAYA Y DE BADAJOZ:** anchura 75.22 m y longitud de 42000 m.
- **CAÑADA REAL LEONESA:** anchura de 75.22 m y longitud de 12500 m.
- **CORDEL DE LA PLATA:** anchura de 37.61 m y longitud de 6500 m.
- **CORDEL DE ESPARRAGOSA:** anchura de 37.61 m y longitud de 4.000 m.

- **COLADA DEL CAMINO DE FRESNEDA:** anchura de 20.89 m y longitud de 3.750 m.
- **COLADA DEL RIO BURDALO:** anchura de 999.99 m y longitud de 10.000 m.
- **COLADA DE LA VEGA:** anchura de 10 m y longitud de 5.700 m.
- **COLADA DEL CAMINO DE VILLAR DE RENA A MIAJADAS:** anchura de 10 m y longitud de 5000 m.
- **COLADA DEL CAMINO DEL TIRIÑUELO Y ACEDERA:** anchura de 8 m y longitud de 5.500 m.
- **COLADA DEL CAMINO DE CAMPO LUGAR POR LA CASA DE LA VEGA:** anchura de 8 m y longitud de 7.000 m.
- **COLADA DE LA CARRETERA DE GUADALUPE Y ENCOMIENDA VIEJA:** anchura de 16.71 m y longitud de 10.000 m.
- **COLADA DE LOS CAMINOS DEL TAMBORILERO Y DE PELA:** anchura de 16.71 m y longitud de 10.500 m.
- **COLADA DEL CAMINO DE PELA A MAGACELA:** anchura de 16.71 m y longitud de 19.000 m.
- **COLADA DEL CAMINO REAL A VILLANUEVA DE LA SERENA:** anchura de 16.71 m y longitud de 8.000 m.
- **COLADA DEL CAMINO DE GUADALUPE O DE CARTAGENA:** anchura de 16.71 m y longitud de 11.000 m.

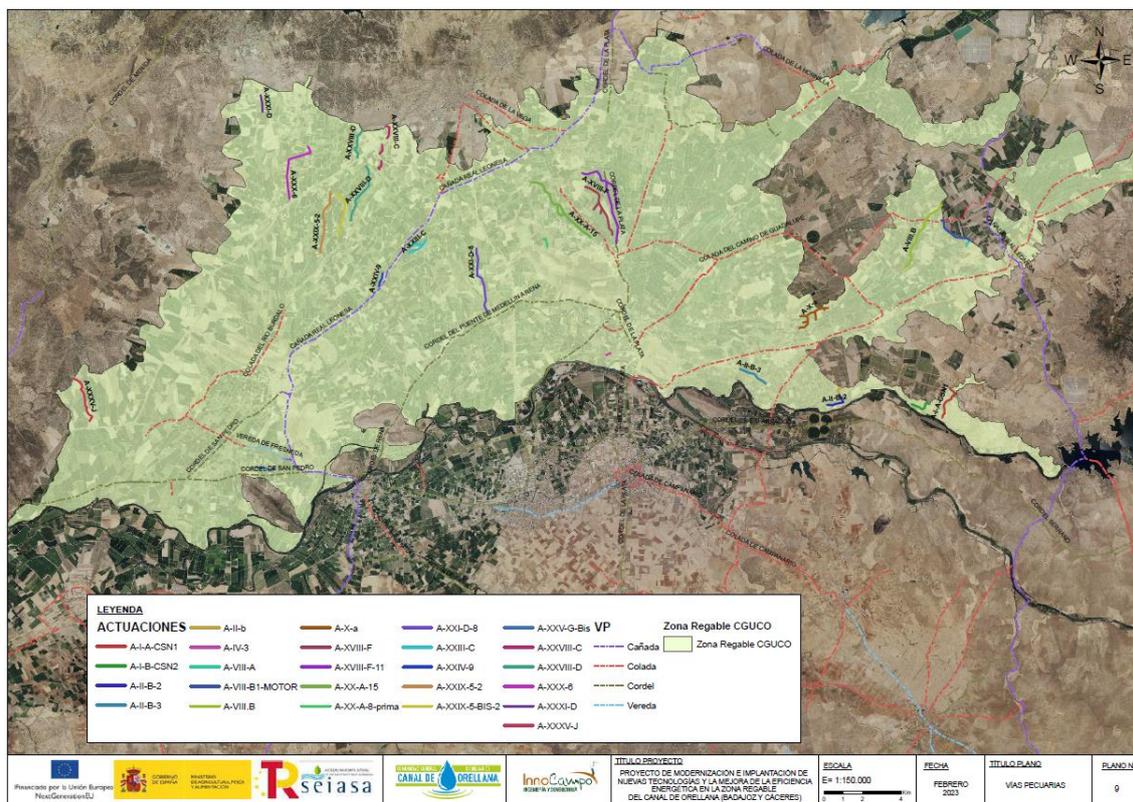


Ilustración 40.- Plano de vías pecuarias. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el plano anterior, la mayor parte de las actuaciones previstas no se ubican ni atraviesan ninguna vía pecuaria. Sin embargo, la actuación A-XXVIII-F-11 se ubica en el trazado del Cordel de la Plata y A-VIII.B y A-VIII-B1-MOTOR atraviesan la Colada del Camino de Guadalupe o de Cartagena.

5.12.3. Montes de Utilidad Pública

Los montes de utilidad pública son todos aquellos montes de propiedad pública (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público), que es declarado “de utilidad pública” por el servicio que presta a la sociedad por los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones

o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales.

Otro servicio público que prestan los montes de utilidad pública es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como el paisaje, el recreo, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal. Más concretamente, la Ley 43/2003 de Montes en su artículo 24 y 24 bis. establece las características que han de requerir los montes de utilidad pública para su declaración.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales. Al igual que los otros tipos de dominio público (dominio público marítimo terrestre, dominio público hidráulico, vías pecuarias, etc.) los montes de utilidad pública son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (la posesión es indefinida), e inembargables (ningún juez ni autoridad pueden retenerlo).

Independientemente de quién sea el propietario del monte de utilidad pública (Municipios, Comunidad Autónoma, Estado, u otra entidad de derecho público) cualquier tipo de actuación en el mismo no característico de su gestión está sometido a un régimen de autorización o concesión por parte del órgano forestal gestor del monte, que en el caso de Extremadura es el Servicio de Ordenación y Gestión Forestal de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía.

No se han localizado Montes de Utilidad Pública en el área de estudio, siendo los más cercanos los siguientes:

- Sierra del Bravo. Propiedad de la Comunidad Autónoma de Extremadura, con una extensión de 118,72 ha, situado a 9,93 km al este del área de estudio.

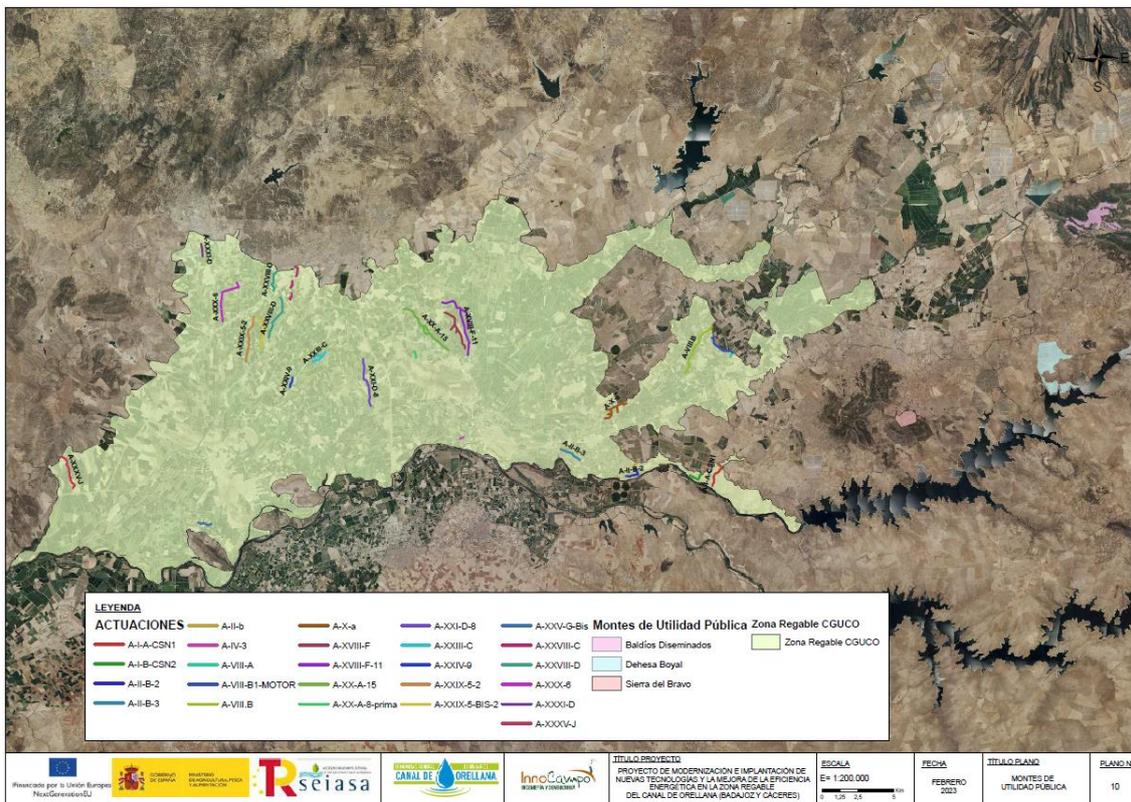


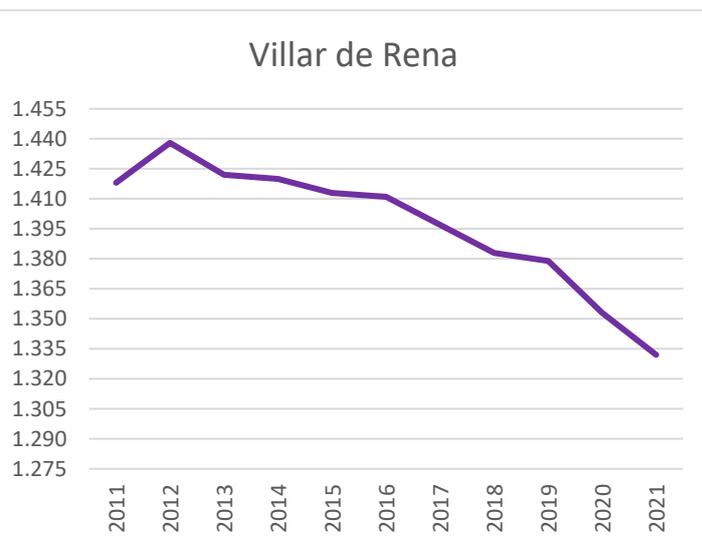
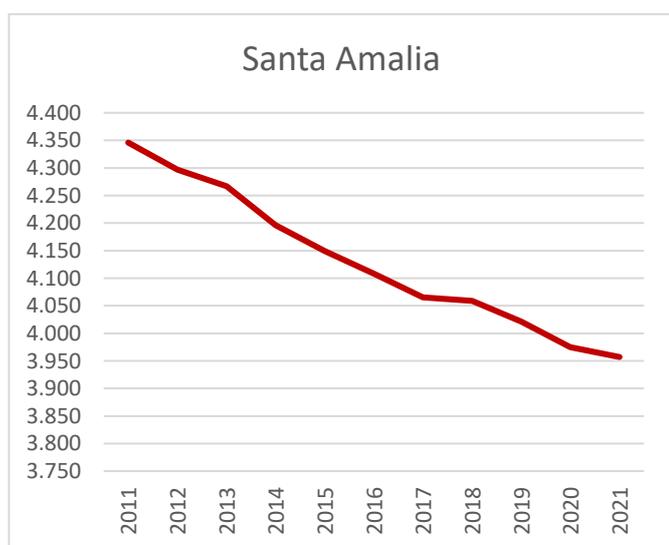
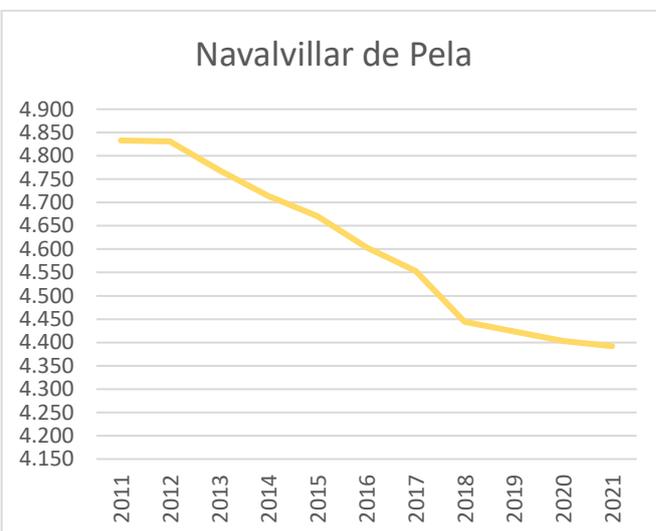
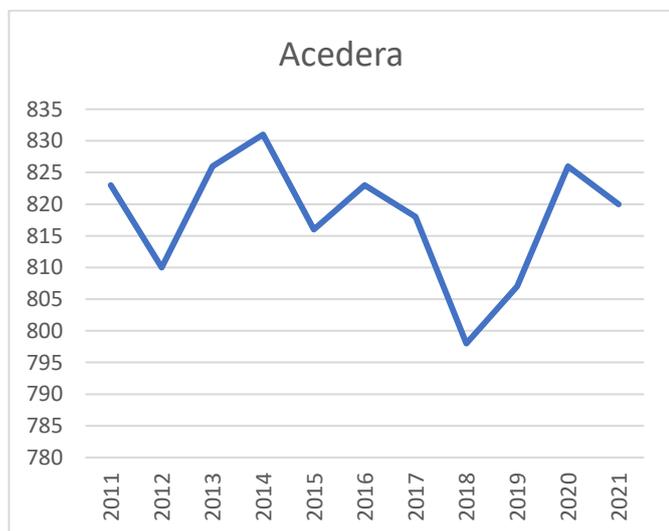
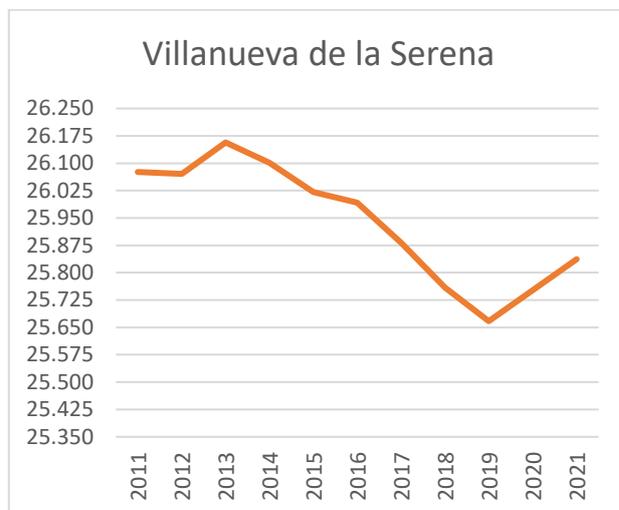
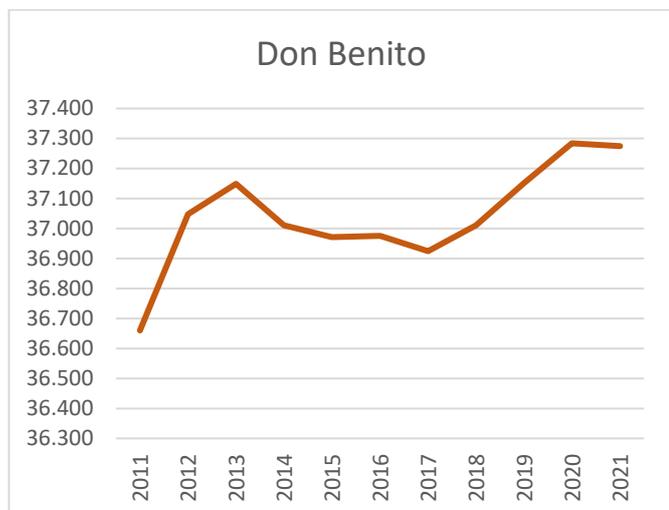
Ilustración 41.- Plano Montes de utilidad pública. Fuente: Elaboración propia

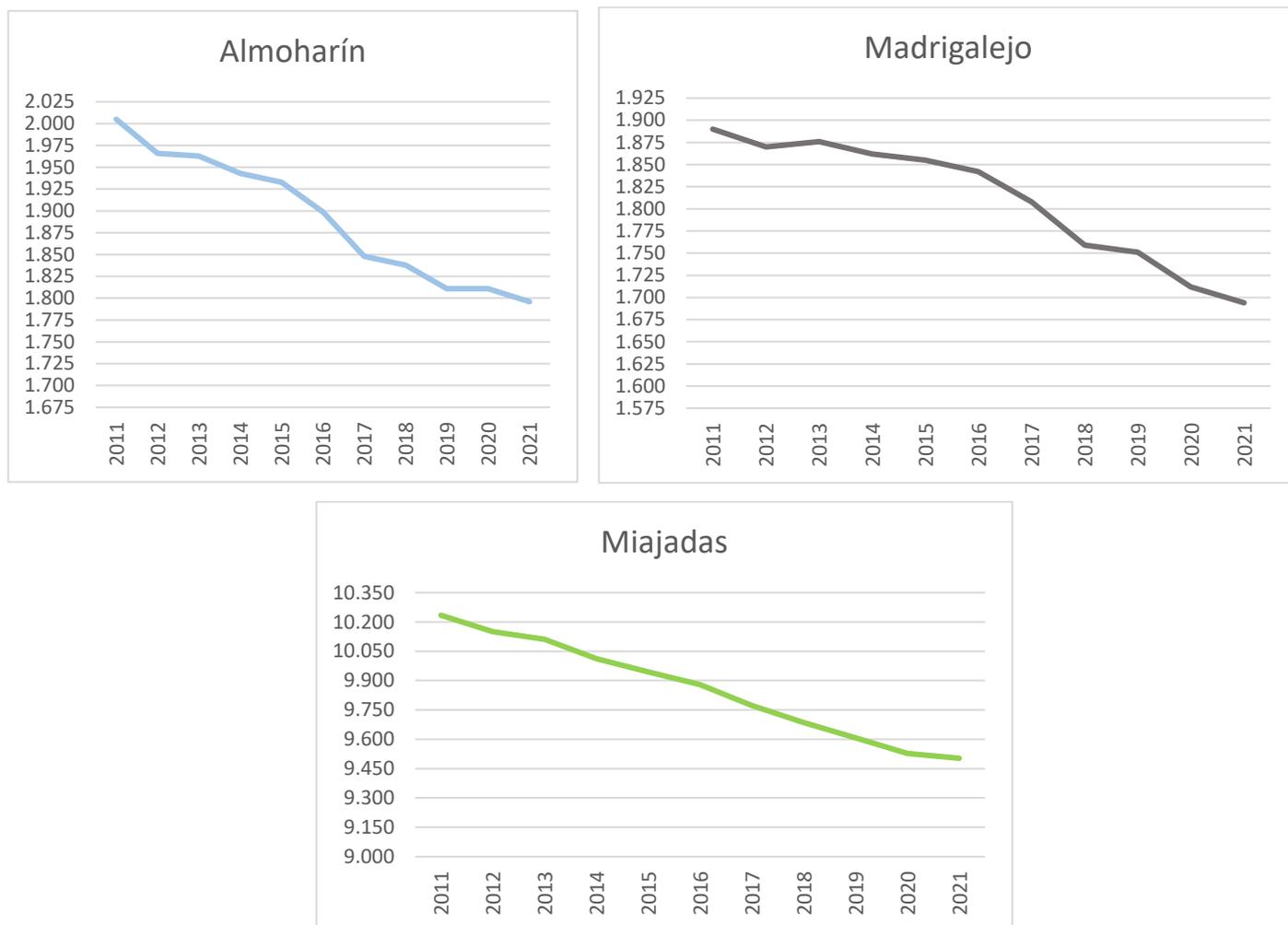
5.13. Medio socioeconómico

5.13.1. Población

El presente proyecto afecta principalmente a los siguientes núcleos de población: Don Benito, Villanueva de la Serena, Villar de Rena, Miajadas, Navalvillar de Pela, Acedera, Madrigalejo, Almoharín y Santa Amalia.

Según el Padrón continuo de Habitantes del INE, de 2021, la población de derecho de los municipios es:





Gráfica 8.- Datos de población de los últimos 10 años. Fuente: INE

Como se puede observar en las gráficas anteriores en los últimos años la población en los municipios Navalvillar de Pela, Santa Amalia, Almoharín, Villar de Rena, Madrigalejo y Miajadas ha ido disminuyendo de manera progresiva en los últimos 10 años.

En el municipio de Acedera la población ha ido variando a lo largo de estos años, unos años se veía incrementada y el año siguiente disminuía, hasta llegar a la situación actual que es descendente.

La población de Don Benito y Villanueva de la Serena, actualmente, está aumentando. Aunque no siempre ha sido de esta manera porque en Villanueva de la Serena la población ha ido decreciendo entre los años 2013 y 2019, que empezó a crecer.

5.13.2. Economía

La economía de la zona de estudio se basa principalmente en la agricultura y ganadería (en menor grado).

El sector primario es la base de la economía de la zona, ya que las condiciones físicas generales que configuran el territorio permiten el desarrollo de los usos del suelo que van desde la agricultura tradicional en bancales, hasta la actividad agrícola intensiva.

La agricultura llevada a cabo en la zona es principalmente de regadío. En definitiva, la población que vive en el entorno está más preparada para desarrollar trabajos en el ámbito agrícola que cualquier otro tipo.

También existen actividades industriales con empresas agroalimentaria ligada al sector primario.

5.14. Cambio climático

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea (UE) que a su vez responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015 para dar una respuesta internacional y coordinada al reto de la crisis climática. La UE ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de cambio climático.

Energía limpia par En este contexto, la Comisión Europea presentó en 2016 el denominado “paquete de invierno” (“a todos los europeos”, COM (2016) 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía. Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria, genera las condiciones para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar y promueve que los consumidores europeos se conviertan en actores de la transición energética.

El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros

En España, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (reducción de al menos un 23% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) respecto a 1990), de penetración de energías renovables (en el uso final un 42%, y en generación eléctrica un 74%) y de eficiencia energética (reducción del 39,5% de la energía primaria respecto a la línea base europea) y determina las líneas de actuación más adecuadas y eficientes, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂.

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

La política de energía y clima de Extremadura se enmarca, necesariamente, dentro del marco español y europeo que, a su vez, viene determinado por los compromisos internacionales que se han asumido en los últimos años para hacer frente al cambio climático.

Extremadura ha sido una de las primeras Comunidades Autónomas en comprometerse en la senda hacia la sostenibilidad que marca el PNIEC a nivel estatal,

elaborando el Plan Extremeño Integrado de Energía y Clima (PEIEC) 2021-2030, claramente alineado con los objetivos establecidos en el PNIEC.

El PEIEC 2021-2030 representa las ambiciones, el compromiso y la contribución de Extremadura al esfuerzo nacional y europeo en la transición energética y la lucha contra el cambio climático.

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

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

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

PEIEC 2021-2030 RESUMEN DE OBJETIVOS
MITIGACIÓN
1.-Reducción de emisiones de GEI
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducción de un 10,03% de las emisiones de GEI de Extremadura en el escenario objetivo respecto de las emisiones de GEI de 2017 ✓ Incremento de un 9,8% de la capacidad de absorción de emisiones de GEI de los sumideros pasando de -10.2 MtCO₂eq en 2018 a -11.2 MtCO₂eq en 2030 <p>Además del avance en la electrificación de la economía, se incide en la reducción de GEI en los principales sectores emisores como son el transporte y el agrícola y ganadero. Para ello se fomenta la movilidad sostenible, se plantean mejoras de alimentación en el sector ganadero y buenas prácticas en la producción agraria y se avanza en la gestión de residuos. Se refuerzan los sumideros mediante medidas de mejora forestal y agraria que favorecen la neutralidad climática como efecto compensatorio.</p>
2.- Contribución renovable sobre el uso final de energía
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contribución del 40,6% de energía primaria renovable y del 35,7% de energía final renovable en 2030 <p>Se refuerza la importante aportación del autoconsumo renovable (principalmente fotovoltaico) en el sector residencial, en el terciario, en la industria y en el sector primario, consiguiendo una mejora de la intensidad energética primaria de la economía de entre un 2-3% anual.</p>
3.-Mejora de la eficiencia energética
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 22% de reducción de energía primaria en 2030 respecto a 2017 mediante: <ul style="list-style-type: none"> o medidas de mejora de la envolvente térmica y cambio de equipos en edificios residenciales y terciarios, públicos y privados o la penetración de 30.000 vehículos eléctricos, junto con medidas de cambio modal, fomento de uso sostenible del transporte, eficiencia en la conducción, uso compartido, zonas de bajas emisiones y la electrificación del ferrocarril. o medidas de eficiencia energética y sustitución de calderas de gasóleo por opciones de biomasa o bombas de calor en el sector industrial y residencial. o medidas puramente energéticas, como la disminución del uso de equipos de gasóleo, y no energéticas, como el fomento de buenas prácticas en el sector primario
4.-Contribución renovable en la generación eléctrica
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 100% de energía renovable prevista en la generación eléctrica (salvo una contribución menor del 1% de cogeneración de gas natural) <p>Se instalarán 11.060 MW adicionales de generación renovable, además de 800 MW de almacenamiento.</p>
ADAPTACIÓN
<p>El PEIEC, en línea con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-2), propone abordar una Estrategia Extremeña de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 con el objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ evitar o reducir los impactos potenciales derivados del cambio climático en la región, adecuando y ampliando para el periodo 2021-2030 los planes sectoriales ya existentes ✓ fomentar políticas y medidas que incluyan la adaptación al cambio climático facilitando información sobre las amenazas y riesgos en los municipios, ✓ incorporar criterios de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenación del territorio.
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
<p>El PEIEC 2021-2030, en el marco del próximo VII Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (2021-2024) y la futura Estrategia de Especialización Inteligente S3 establece como objetivo la generación de conocimiento, divulgación y sensibilización e impulso a la cooperación a nivel regional en las líneas de investigación de energía y clima, incrementando la coordinación, la mejora y el uso eficiente de infraestructuras, equipamientos científicos y tecnológicos, y demás recursos, aspirando a liderar la I+i+c para la orientación del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) hacia la transición energética y climática de la región.</p>
ACTIVACIÓN SOCIAL
<p>El PEIEC 2021-2030 propone diversas medidas de formación, divulgación y dinamización para facilitar y reforzar el papel de la ciudadanía extremeña y de los agentes implicados en la transición energética y climática.</p>

Tabla 74.- Objetivos PEIEC. Fuente: PEIEC

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. Definiciones según el marco legal vigente

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

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- c) *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- e) *Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- f) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- g) *Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- h) *Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras. preventivas*

o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

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.

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

6.2. Metodología

La identificación y evaluación de los impactos ocasionados al medio se ha realizado aplicando la siguiente metodología:

- Definición de las acciones y elementos susceptibles tanto de generar como de recibir impacto en las diferentes fases del proyecto.

- Caracterización y valoración de los impactos.
- Descripción de los impactos del proyecto en cada una de las fases: Construcción (C) y explotación (E).

Para llevar a cabo la valoración, se ha utilizado la siguiente clave:

- Signo: Identifica el carácter beneficioso o perjudicial de la actuación y puede ser positivo (+) o negativo (-).
- Reversibilidad: Es la posibilidad de volver a las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se clasifica en Corto (C), Medio (M), Largo plazo (L) o Irreversible (I).
- Persistencia: Se define como el tiempo que permanecería el efecto a partir de la realización de la acción en cuestión. El tiempo puede ser Temporal (T) o Permanente (P).
- Extensión: Corresponde al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado como susceptible. Esta puede ser Puntual (P), Parcial (Pr) o Extenso (E).
- Intensidad: Grado de incidencia sobre el medio en el ámbito específico en que se actúa. La intensidad puede ser Baja (b), Media (m) o Alta (a).

Para conocer la Valoración e Intensidad de los impactos se utiliza la siguiente clave, que refleja el grado de recuperación y la necesidad de aplicación de medidas correctoras:

- Impacto compatible (C): Es aquel cuya intensidad es baja y no precisa complejas Medidas Correctoras para alcanzar los Valores Medioambientales originales.
- Impacto moderado (M): Corresponde al impacto de baja o media intensidad, que supone una modificación leve de los Valores Medioambientales originales y que precisa medidas correctoras para su establecimiento.
- Impacto severo (S): Es de una intensidad media o alta, que supone una modificación grave de los Valores Medioambientales originales. El

restablecimiento de los Valores Iniciales está condicionado por la implantación de unas Medidas Correctoras eficaces, precisando un seguimiento riguroso.

- Impacto Crítico (Cr): Es cuando se produce un impacto sobre el Medio de tal envergadura e intensidad, que aún siendo necesaria la implantación de Medidas Correctoras, los Valores medioambientales iniciales no se reestablecen.

Por último, para obtener la valoración para un determinado impacto, se establece un nivel de jerarquía de forma que Signo engloba a Reversibilidad, Reversibilidad a Persistencia, etc., de manera que quedaría tal y como se indica en la siguiente tabla:

SIGNO	+ ó -																										
REVERSIBILIDAD	Corto						Medio						Largo						Irreversible								
PERSISTENCIA	Temporal			Permanente			Temporal			Permanente			Temporal			Permanente			Temporal			Permanente					
EXTENSIÓN	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E
INTENSIDAD	baja						media						alta														
VALORACIÓN	C	C	M	C	C	M	C	C	M	M	M	S	S	S	S	Cr	S	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr			

La descripción para las características de impacto para cada valoración sería:

Impactos Compatibles:

1. Positivos o negativos.
 - a. *Reversibilidad a corto plazo.*
 - i. Persistencia temporal.
 1. Extensión puntual o parcial.
 - a. Intensidad baja.....Compatible
 - ii. Persistencia permanente.
 1. *Extensión puntual o parcial.*
 - a. Intensidad baja.....Compatible
 - b. *Reversibilidad a medio plazo.*

- i. Persistencia temporal.
 - 1. Extensión puntual o parcial
 - a. Intensidad bajaCompatible

Impactos Moderados

- 1. Positivos o negativos.
 - a. *Reversibilidad a corto plazo.*
 - i. Persistencia temporal.
 - 1. Extensión puntual o parcial.
 - a. Intensidad baja.....Moderado
 - ii. Persistencia permanente.
 - 1. *Extensión puntual o parcial.*
 - a. Intensidad baja.....Moderado
 - b. *Reversibilidad a medio plazo.*
 - i. Persistencia temporal.
 - 1. Extensión Extenso
 - a. Intensidad media..... Moderado
 - ii. Persistencia permanente
 - 1. Extensión Puntual o parcial
 - a. Intensidad media.....Moderado
 - c. *Reversibilidad a largo plazo*
 - i. Persistencia temporal
 - 1. Extensión Puntual
 - a. Intensidad Media.....Moderado

Impactos Severos

- 1. Positivos o negativos.
 - a. *Reversibilidad a medio plazo.*
 - i. Persistencia permanente.
 - 1. *Extensión extensa*
 - a. Intensidad media.....Severo
 - b. *Reversibilidad a largo plazo*
 - i. Persistencia temporal
 - 1. Extensión parcial y extenso
 - a. Intensidad Media.....Severo
 - ii. Persistencia permanente
 - 1. Extensión puntual
 - a. Intensidad Media.....Severo
 - 2. Extensión parcial
 - a. Intensidad Alta.....Severo
 - c. *Irreversibles*
 - i. Persistencia temporal
 - 1. Extensión puntual

- a. Intensidad Alta..... Severo.

Impactos Críticos

1. Positivos o negativos.

- a. Reversibilidad a largo plazo

i. Persistencia permanente

1. Extensión extensa

- a. Intensidad Alta.....Crítico

- b. Extensión Irreversibles

i. Persistencia temporal

1. Extensión parcial o extenso

- a. Intensidad Alta.....Crítico

Persistencia permanente.....Crítico

6.3. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

Para poder identificar y estimar las medidas correctoras que minimicen la acción con más impacto primero se tienen que analizar los efectos previsibles sobre el medio. Para ello se identifican las acciones susceptibles de provocar impactos sobre los factores ambiental, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento o explotación.

Fase de construcción:

- Ocupación del suelo
- Acondicionamiento/preparación del terreno
- Circulación de maquinaria y transporte de materiales
- Acopios de materiales
- Desbroces de vegetación
- Movimientos de tierras (excavaciones y rellenos)
- Construcción (instalación de tuberías, acequias e impermeabilización)
- Instalación de elementos de control

- Construcción (Instalación de fuentes suministradoras de energía: placas o paneles fotovoltaicos).
- Acondicionamiento y limpieza
- Mano de obra

Fase de explotación:

- Funcionamiento de sistemas de conducción/riego
- Mantenimiento: empleo

Una vez que se han determinado las acciones del proyecto y sus repercusiones, se procede a identificar los factores ambientales que puede verse afectados por la implantación del Proyecto. Los impactos ambientales identificados se muestran en una matriz cruzada causa efecto en la que se señalan las casillas donde se produce cada interacción, ya sea positiva o negativa.

Los factores ambientales tenidos en cuenta los siguientes:

- Calidad atmosférica
 - Calidad de aire
 - Nivel de ruido
- Masas de agua
 - Calidad de las aguas superficiales
 - Calidad de las aguas subterráneas
- Suelo
- Flora y vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Red Natura 2000
- Espacios Protegidos
- Patrimonio cultural y arqueológico

- Patrimonio arqueológico
- Montes de Utilidad Pública
- Vías Pecuarias
- Medio socioeconómico
 - Empleo
 - Población
- Cambio climático

6.3.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

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

6.3.1.1. Calidad del aire

Fase de construcción

Las afecciones sobre la calidad del aire se materializarán en la fase de construcción, causadas principalmente por la emisión de partículas de diversos calibres derivas de los trabajos de acondicionamiento/preparación del terreno, circulación de maquinaria, acopio de materiales, movimiento de tierras, etc.

El impacto se considera negativo, corto, temporal, parcial y de intensidad baja. Por tanto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación los impactos son mínimos, estimándose que únicamente en las tareas de mantenimiento, o por reparación de alguna infraestructura averiada.

La escasa envergadura de las obras y la duración de las mismas durante la fase de explotación, que se limitan a reparación puntual de las infraestructuras o labores de mantenimiento, que implicarán que los niveles de polvo apenas sean significativos.

El impacto generado se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.1.2. Nivel de ruido

Fase de construcción

Las acciones derivadas del aumento de los niveles de ruido se manifestarán principalmente en la fase de construcción, causadas por el tránsito de maquinaria y vehículos. Esta afección se traduce en un aumento del nivel de inmisión sonora de las obras y su entorno inmediato.

El ruido provocado por la ejecución de las obras se sumará al ya existente en el estado actual, por lo que el resultado del ruido durante la fase de construcción es achacable no solo a la ejecución de las obras, si no también al tránsito de maquinaria agrícola y vehículos por las infraestructuras existentes.

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

Este impacto se considera negativo, corto, temporal, parcial y de intensidad baja. Por tanto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

En esta fase se producirán ruidos en las tareas de mantenimiento, o en caso de reparación de alguna infraestructura por avería.

El impacto en esta fase se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

6.3.2.1. Calidad de las aguas superficiales

Fase de construcción

Durante esta fase se puede producir una alteración sobre la calidad de las aguas superficiales debido a vertidos accidentales provenientes de la maquinaria. Aunque es poco probable de se genere afección por estos vertidos.

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

Se considera que este impacto será negativo, corto, temporal, puntual y de intensidad baja, por tanto, será un impacto **COMPATIBLE**. Además, al aplicar medidas preventivas en la fase de construcción se podrá evitar que las sustancias contaminantes y el polvo alcance los cursos de agua cercanos y evitar los efectos de la escorrentía superficial.

Fase de explotación

Se ha considerado que la eficiencia actual en el transporte es la de una red abierta en un estado regular, a lo que le corresponde una eficiencia del 80%.

En cuanto a la eficiencia en distribución, se considera que las acequias o conducciones sobre las que se actúa presentan un estado deficiente, por lo que se le asigna una eficiencia actual del 60% en acequias y del 80% en tuberías.

De esta forma se obtienen los consumos brutos y netos para cada actuación, a partir de los cuales se obtiene la eficiencia media de la red que abastece la superficie directamente beneficiada en la situación actual.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto actual (hm³/año)	52,94
Consumo neto actual (hm³/año)	26,31
Eficiencia media actual (%)	49,70%

Tabla 75.- Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada

Para determinar la eficiencia media prevista tras la modernización, se realiza una valoración del incremento en la eficiencia que suponen las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de Modernización.

La mayor parte de las actuaciones suponen una mejora de la eficiencia en distribución, salvo en el caso particular de la actuación A-XXXV-J, que supone una mejora de la eficiencia en transporte.

Se ha considerado, en primer lugar, que las actuaciones contemplan atender mediante hidrante una superficie de 1.409,61 ha. En estos casos, se ha estimado que la

eficiencia en la distribución tras la actuación es la eficiencia máxima o potencial, dado que se actúa en la totalidad de la infraestructura de distribución.

La superficie directamente beneficiada que no contará con hidrante, se beneficia de las actuaciones en menor medida, por lo que se le aplica una eficiencia parcial en la distribución, considerando que se mejora respecto a la situación actual pero no se alcanza la eficiencia máxima o potencial. Esta valoración se realiza según las características particulares de cada actuación.

En base a lo anterior, y suponiendo que se mantienen las necesidades en parcela (consumo neto), se obtienen los consumos brutos diferenciando por superficie asociada a cada actuación y la eficiencia media de la red que abastece la superficie beneficiada en la situación prevista.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto previsto (hm³/año)	46,42
Consumo neto previsto (hm³/año)	26,31
Eficiencia media prevista (%)	56,68%
Ahorro (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	12,31%
Ahorro respecto al total (%)	1,33%

Tabla 76.- Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Por tanto, se estima un ahorro de un **12,31%** en los recursos hídricos consumidos una vez ejecutadas las actuaciones contempladas en el proyecto, que supone un ahorro de **6,52 hm³/año** para la superficie a modernizar (5.826,42 hectáreas).

Respecto a la superficie y consumo total de la Comunidad General de Usuarios Canal de Orellana, el ahorro previsto implicaría reducir el consumo en cabecera un 1,33%, pasando de 488,52 a 482,01 hm³/año.

A modo de resumen, con la metodología empleada se calculan las estimaciones de ahorro por mejora de eficiencia del presente Proyecto siguientes:

Consumo bruto total actual (hm ³ /año)	488,52
Consumo bruto total previsto (hm ³ /año)	482,01
Ahorro (hm ³ /año)	6,52
Ahorro (%)	1,33%

Tabla 77.-Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Es por ello, que con las actuaciones proyectadas de mejora de eficiencia energética e hídrica se va a obtener un ahorro de 6,52 hm³/año. Esto conlleva a no extraer ese volumen anual de la fuente matriz de agua y por tanto, no estresar dicha fuente con este ahorro de agua.

Se considera, por tanto, que este impacto será **POSITIVO**.

6.3.2.2. Calidad de las aguas subterráneas

La masa de agua subterránea más cercana (Vegas Altas) se ubica debajo de una gran cantidad de superficie donde se ubican las actuaciones.

Fase de construcción

Durante esta fase se puede producir una alteración sobre la calidad de las aguas debido a vertidos accidentales provenientes de la maquinaria. Aunque es poco probable que genere afección por estos vertidos.

Se considera que este impacto será **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de explotación

El estado químico de la masa de agua subterránea Vegas Altas no se verá empeorado por las infraestructuras del proyecto, ya que éste no va a modificar los volúmenes de agua utilizados para riego, pero sí mejorará la eficiencia hídrica de las mismas.

Por tanto, se considera que el impacto es **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo

Fase de construcción

La calidad del suelo puede verse afectada por las labores de excavación, generación de residuos, etc. que pueden llegar a contaminar el suelo.

Las propiedades del suelo donde se asentará el proyecto se verán afectadas por la ejecución de las obras. Principalmente esta alteración se producirá en los siguientes aspectos:

- Remoción de horizontes en los movimientos de tierras y excavaciones
- Compactación por el paso de la maquinaria
- Potencial contaminación de suelos por vertidos accidentales

Para evitar o minimizar estos impactos se llevarán a cabo algunas medidas preventivas y correctoras que se especificarán en el apartado correspondiente.

El impacto del suelo en esta fase se considera **COMPATIBLE**, al ser impacto negativo, corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja.

Fase de explotación

Durante esta fase pueden producirse contaminación de suelo por vertidos accidentales de aceites o combustibles. En prevención de las consecuencias de este accidente, los cambios de aceite se realizarán en talleres oficiales.

Es por ello, que este impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

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

Fase de construcción

Todas las acciones que implican la construcción de elementos conllevan la eliminación de la vegetación.

Los movimientos de tierra se harán dentro del perímetro definido para evitar daños a la vegetación del entorno y destrucción de vegetación asociada a fauna de interés, además que será sobre zonas con instalaciones existentes.

Por tanto, se puede considerar que el impacto sobre la flora y la vegetación en la fase de construcción es **NO SIGNIFICATIVO**.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación del proyecto no se producirán afecciones sobre la vegetación, por lo que se considera **NULO**.

6.3.5. Valoración de la incidencia sobre la fauna

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, la principal afección a la fauna es la alteración del hábitat y molestias a la fauna por el tránsito de vehículos y maquinaria. El grado de afección dependerá de la fecha en la que se realicen las obras (que será durante el año de riego), siendo el impacto temporal.

Para evitar estas afecciones se establecerán las medidas oportunas.

En consecuencia, el impacto que se puede generar sobre la fauna se ha valorado como impacto negativo, corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja. Es por ello, se considera que es un impacto **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

Hay que indicar que las acequias constituyen hoy en día un elemento peligroso para la fauna, y en su entubamiento evitará la mortandad de no pocos especímenes por atrapamiento.

Es por ello que se considera un impacto **POSITIVO**.

6.3.6. Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Fase de construcción

La presencia de maquinaria, los movimientos de tierras y la construcción de los diferentes elementos del proyecto afectan a la calidad del paisaje. Será una afección

temporal y de manera escasa debido a que el entorno es habitualmente transitado por vehículos y maquinaria para la agricultura.

Por ello, se considera como un impacto negativo, corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja. Es por ello, se considera que es un impacto **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

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

Dada la escasa envergadura y visibilidad de las infraestructuras asociadas al proyecto, no se generarán impactos visuales reseñables.

El impacto generado por las actuaciones y actividades, por tanto, se considera **NO SIGNIFICATIVO** de efecto directo y permanente.

6.3.7. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000

Como se indicó en el apartado de Red Natura 2000 del Inventario Ambiental algunas de las actuaciones se encuentran dentro de la Zona ZEPA ES0000400 – “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”. Estas actuaciones son:

- A-VIII-A
- A-VIII-B
- A-VIII-B1-MOTOR
- A-XVII-F
- A-XVIII-F-11
- A-XX-A-15

La Zona de Especial Protección para las Aves situada en los cultivos de regadío de las Vega Altas del Guadiana, entre los límites provinciales de Cáceres y Badajoz. Este enclave se encuentra dividido en dos espacios muy próximos entre sí, estando varias poblaciones en su interior, como Palazuelo, Puebla de Alcollarín, Torviscal, Zurbarán y

Guadalperales. Los cursos de agua que se encuentran en este espacio son el río Alcollarín, el río Ruecas y el río Gargáligas entre otros. Los límites de esta ZEPA se encuentran situados sobre los términos de Acedera, Alcollarín, Campo Lugar, Don Benito, Madrigalejo, Rena, Villar de Rena y Villanueva de la Serena. En este espacio se concentra ornitofauna acuática de Importancia y varios hábitats de la directiva. Además, limita con la ZEPA "Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava".

Los impactos que se generan en esta zona serán los siguientes:

Fase de construcción

Molestias a la fauna. Provocados en su mayoría por el ruido y las vibraciones del paso de maquinaria y vehículos y los disturbios propios de las obras, movimientos de tierra, etc.

Hay que remarcar que la zona de actuación se encuentra sobre zonas de tierras agrícolas de regadío y que le tránsito de maquinaria agrícola y vehículos por la zona es abundante sobre todo el época de siembra y recolecta.

Es por ello que el impacto sobre las zonas Red Natura será de corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja. Es por ello, se considera que es un impacto **COMPATIBLE**.

Fase de explotación

En esta fase no se contempla afección, por lo que se considera un impacto **NULO**.

6.3.8. Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

Fase de construcción

Alguna de las actuaciones se encuentra dentro de la IBA 286 "Valdehornillo-Santa Amalia". Hay que remarcar que la zona de actuación se encuentra sobre zonas de tierras agrícolas de regadío y que no se encuentran especies de importancia, por lo que no se verán afectadas por las actuaciones previstas. De todas maneras, se tomarán medidas preventivas.

Por ello, se considera como un impacto **COMPATIBLE** de corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja.

Fase de explotación

En esta fase no se contempla afección, por lo que se considera un impacto **NULO**.

6.3.9. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

6.3.9.1. Patrimonio arqueológico

Fase de construcción

Tras iniciar los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas, Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de Mérida, con fecha 27 de septiembre de 2022, autoriza una prospección arqueológica con la referencia Expte: INT/2022/366. Dicha prospección se realiza para actualizar y verificar los yacimientos arqueológicos en la zona.

Del 5 al 19 de octubre de 2022 se realizan los trabajos de prospección. El 24 de octubre de 2022 se recibe el Informe de Prospección en la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de Mérida, en el cual se redacta un trabajo de documentación previa (yacimientos, evolución histórica y patrimonio etnográfico) y se describe la prospección arqueológica realizada. Como conclusión, se determina que, durante las labores de prospección arqueológica, se han documentado 2 elementos arqueológicos nuevos de interés en lo que respecta a hallazgos aislados, 2 elementos etnológicos y ningún yacimiento arqueológico. La zona, aunque presenta yacimientos arqueológicos cercanos que se encuentren localizados en la carta arqueológica, por su dispersión no se ven afectados directamente. Describas las condiciones del estado de los terrenos y la metodología utilizada, es importante señalar que los resultados obtenidos durante las labores de prospección arqueológica han dado resultados positivos en elementos etnológicos y resultados positivos en el área de dispersión arqueológica. Los resultados siendo positivos en elementos etnográficos y hallazgos aislados, por su distancia no afectan directamente las obras proyectadas.

El 8 de noviembre de 2022, la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de Mérida, emite un informe de evaluación, en el cual, tras los resultados del Informe de Prospección correspondiente al Expte.: INT/2022/366, se determina que se dan por finalizados los trabajos de prospección arqueológica, se informa que el proyecto no presenta incidencias sobre el Patrimonio Arqueológico conocido, no obstante, dada la amplitud del proyecto presentado se señalan medidas correctoras y los procedimientos a seguir en caso de que se produjese un nuevo hallazgo durante las excavaciones que se lleven a cabo en las obras.

Si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura como establece el artículo 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.

Por todo ello, se determina que el impacto para la fase de construcción es **COMPATIBLE**, condicionado a las consideraciones del informe de la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de Mérida y que se adjunta en el Anejo 8 Estudio Arqueológico de la Memoria.

Fase de explotación

En esta fase no se contempla afección, por lo que se considera un impacto **NULO**.

6.3.9.2. Montes de Utilidad Pública

Fase de construcción

Como se indicó en puntos anteriores, las obras proyectadas no se sitúan sobre ningún Monte de Utilidad Pública, estando el más cercano a unos 10 km de la infraestructura más cercana.

Por tanto, la valoración del impacto se **NULO**.

Fase de explotación

En esta fase no se contempla afección, por lo que se considera un impacto **NULO**.

6.3.9.3. *Vías Pecuarias*

Fase de construcción

Algunas actuaciones del proyecto interactúan en varios tramos de la red de vías pecuarias que mencionamos a continuación:

- Cordel de la Plata
- Colada del camino de Guadalupe

Por ello, se considera como un impacto **COMPATIBLE** de corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja.

Fase de explotación

En esta fase no se contempla afección a la fauna, por lo que se considera un impacto **NULO**.

6.3.10. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

6.3.10.1. *Empleo*

Fase de construcción

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

Es por ello, que el impacto generado por el empleo se estima como **POSITIVO**.

Fase de explotación

Una vez ejecutado el proyecto, como se ha indicado anteriormente, las nuevas instalaciones servirán de mejora para el riego y por ello la mejora de las cosechas, mejorando la vida de los agricultores.

Es por ello, que el impacto generado por el empleo se estima como **POSITIVO**.

6.3.10.2. Población

Fase de construcción

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

Se considera como un impacto **COMPATIBLE** de corto plazo, temporal, puntual y de intensidad baja, puesto que las carreteras y caminos son poco transitados y debido a que las molestias que se generen finalizaran tan pronto como se complete la instalación de las mejoras proyectadas.

Fase de explotación

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

Por ello, se valora como un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

6.3.11. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Fase de construcción

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

Por tanto, se considera este impacto como **COMPATIBLE** de efecto directo y temporal.

Fase de explotación

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

Por otro lado, las actuaciones del proyecto están encaminadas a la contribución a la lucha contra el cambio climático mediante mejoras encaminadas a maximizar la eficiencia hídrica.

El impacto se considera **POSITIVO**.

6.4. Valoración global de los efectos

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

Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)

ACCIONES DEL PROYECTO		FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN		
		Ocupación del suelo	Acondicionamiento/preparación del terreno	Circulación de maquinaria y	Acopios de materiales	Desbroces de vegetación	Movimientos de tierras (excavaciones y rellenos)	Construcción (Instalación de tuberías, acequias e impermeabilización)	Instalación de elementos de control	Construcción (instalación de fuentes suministradoras de energía: placas o paneles fotovoltaicos)	Acondicionamiento y limpieza	Mano de obra	Funcionamiento de sistemas de conducción/riego	Mantenimiento: empleo
CONSIDERADOS														
CALIDAD ATMOSFERICA	Calidad del aire													
	Nivel de ruido													
MASAS DE AGUA	Calidad de las aguas superficiales													
	Calidad de las aguas subterráneas													
SUELO														
FLORA Y VEGETACION														
FAUNA														
PAISAJE														
RED NATURA 2000														
ESPACIOS PROTEGIDOS														
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Patrimonio arqueológico													
	Montes de Utilidad Pública													
	Vías pecuarias													
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Empleo													
	Población													
CAMBIO CLIMATICO														

NULO	
NO SIGNIFICATIVO	
POSITIVO	
COMPATIBLE	
MODERADO	
SEVERO	
CRITICO	

Globalmente, considerados todos los impactos ambientales del proyecto que han sido evaluados de forma individualizado, puede concluirse que el Proyecto es **COMPATIBLE**.

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

7.1. Consideraciones previas

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

“Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

d) *Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra.*

c), *derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

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

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

f) *Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra.*

e), *derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa

relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.”

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

Artículo 5. Definiciones

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

g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

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

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

Estos peligros se recogen en la siguiente tabla.

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

Tabla 78.- Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Fuente: Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado

7.1.1. Definición de riesgo

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

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

2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*

3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*

4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*

5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*

6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*

7. *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.”*

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

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

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

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

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima que se recogen en la Tabla 1 y la Tabla 2. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

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

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

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

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

actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en el Apéndice A de los Anexos del Reglamento Delegado Clima.

7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves

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

7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

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

7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima

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

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

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático).

Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

Al diseñar la última generación de escenarios de Cambio Climático para el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) se definió un conjunto de escenarios futuros de concentraciones de

gases de efecto invernadero llamados RCP (Representative Concentration Pathways). En el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100).

La interpretación de los datos debe tener en cuenta la representatividad del conjunto de datos considerado en cada consulta, aplicando un principio de cautela cuando se analicen áreas geográficas reducidas donde el número de estaciones o puntos de rejilla es reducido. En cualquier caso, para los datos en rejilla la resolución es de 10 km y, por tanto, cualquier análisis a mayor resolución no es efectivo. Por ejemplo, el mapa interactivo permite analizar la variabilidad espacial de los datos en un entorno de la región de interés para planificar un análisis regional; esta variabilidad será mayor cuando se analicen los valores originales de las variables (temperatura, en grados) que cuando se analicen los cambios (calentamiento), dado que las diferencias suavizan la variabilidad orográfica.

El visor muestra la información disponible de cada uno de los conjuntos de datos. En términos generales se dispone de información para España peninsular e islas Baleares y, en algunos conjuntos de datos, para Canarias, Ceuta y Melilla. Los valores puntuales corresponden a las estaciones disponibles en todo el territorio que cumplen con los criterios de calidad aplicados.

Los datos en rejilla de Euro-CORDEX cubren todo el territorio excepto las islas Canarias y, tanto los datos observados en rejilla como los datos de Euro-CORDEX ajustados, cubren la España peninsular y las islas Baleares.

Las proyecciones puntuales, obtenidas aplicando técnicas estadísticas de regionalización (SDMs) a los datos de una serie de localidades de la red de estaciones de AEMET. Las proyecciones disponibles provienen dos fuentes:

- Servicios climáticos de AEMET (Proyecciones climáticas para el Siglo XXI, Regionalización estadística, AR5-IPCC, Métodos de Análogos y SDSM).

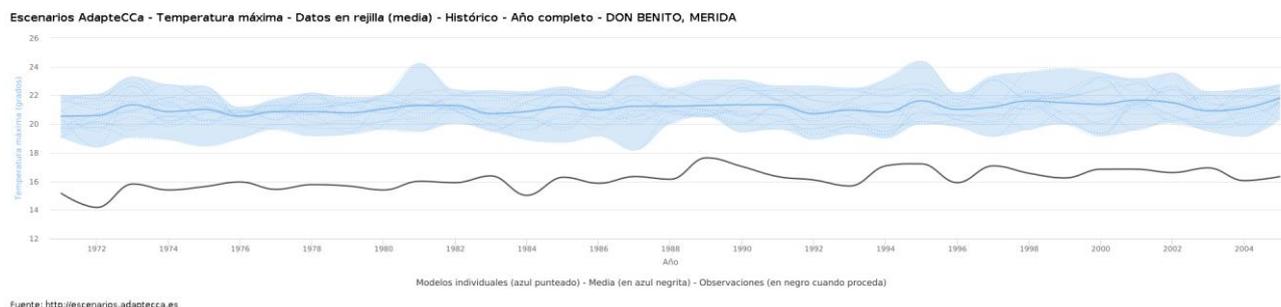
- El servicio de datos climáticos de la Universidad de Cantabria (métodos ANALOG, GLM, MLR).

Tomando como base de referencia el visor de escenarios de cambio climático indicado anteriormente, se han consultado las proyecciones de cambio climático previstas según dos de los escenarios de emisiones de uso habitual (RCP4.5 y RCP8.5) para diferentes variables climáticas. El proyecto está ubicado en el municipio de San Andrés y Sauces (isla de La Palma) que corresponde a una de las zonas que no dispone de datos de rejilla, como se ha indicado anteriormente. Por este motivo se han tomado datos de las proyecciones SDSM, correspondientes a los datos de los servicios climáticos de AEMET, que dispone únicamente de una fuente de datos en la Isla de La Palma, en el Valle de Aridane.

7.2.1. Riesgos por variaciones extremadas de temperatura

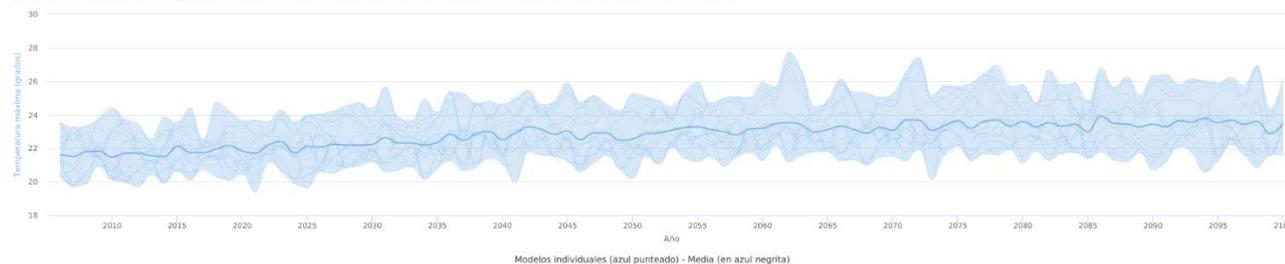
En las siguientes figuras se recogen los datos de temperaturas máximas correspondientes a los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 respectivamente para las zonas agrícolas de Mérida y Don Benito (que es donde se encuadrarían las actuaciones).

Según se puede observar, los escenarios de cambio climático consultados prevén un aumento de las temperaturas máximas, comparándolos con los datos históricos que recogen en la serie.



Gráfica 9.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

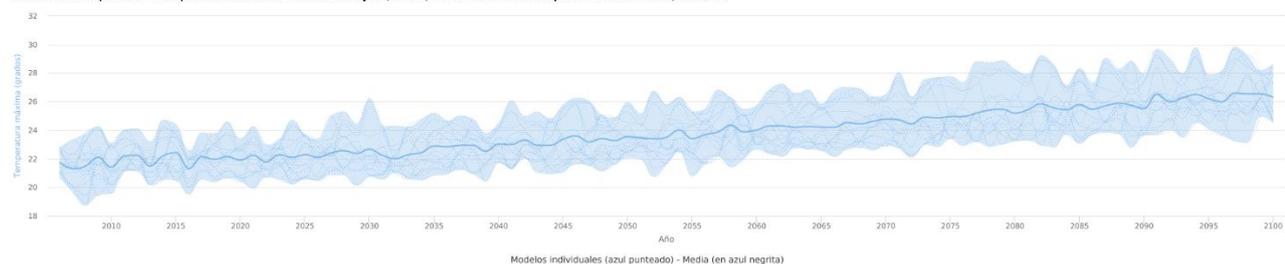
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla (media) - RCP 4.5 - Año completo - DON BENITO, MERIDA



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

Gráfica 10.- Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - DON BENITO, MERIDA



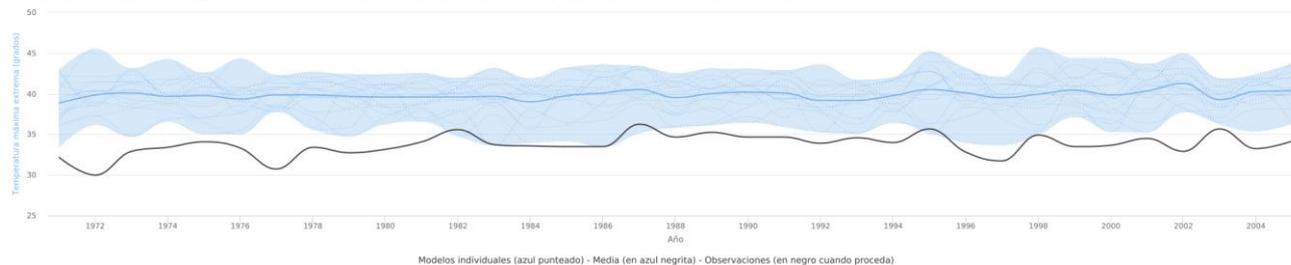
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Gráfica 11.- Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP4.5 prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 1,72 °C con respecto a los registrados en la serie histórica. Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP8.5, prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 2,65°C con respecto a la media de temperaturas máximas registradas en la serie de datos históricos.

Por su parte, las siguientes figuras recogen las series temporales correspondientes a los datos de temperaturas máximas extremas para los dos escenarios analizados. En el escenario RCP4.5 se prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas medias de 1,32 °C con respecto a la serie de datos históricos, mientras que el aumento previsto por el escenario RCP8.5 es de 1,56°C.

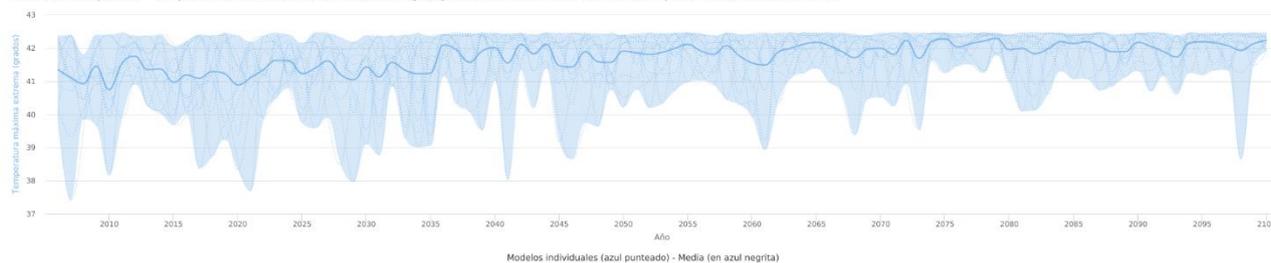
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla (media) - Histórico - Año completo - DON BENITO, MERIDA



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

Gráfica 12.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

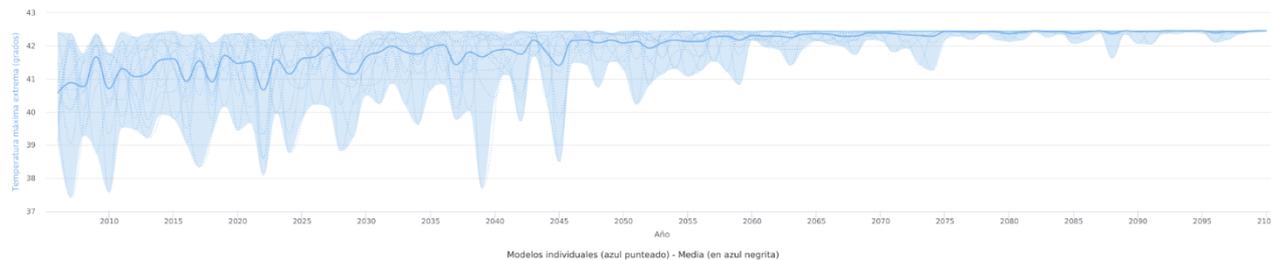
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 13.- Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO

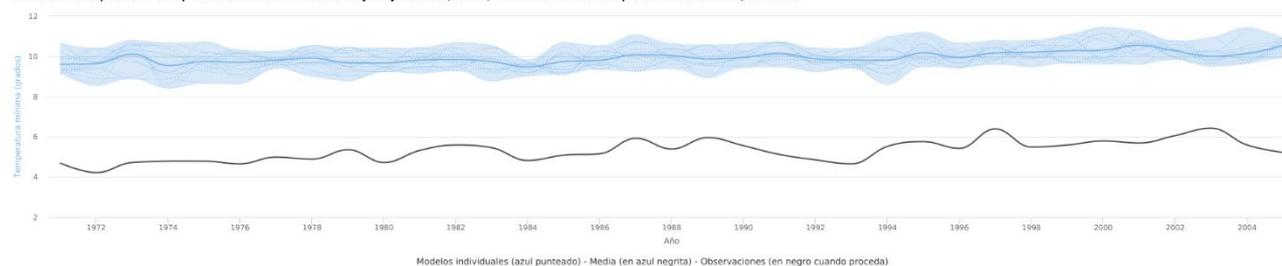


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Gráfica 14.- Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

Con respecto a las temperaturas mínimas los datos son los que se indican a continuación. En el escenario RCP4.5 se prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas medias de 1,32 °C con respecto a la serie de datos históricos, mientras que el aumento previsto por el escenario RCP8.5 es de 1,56°C.

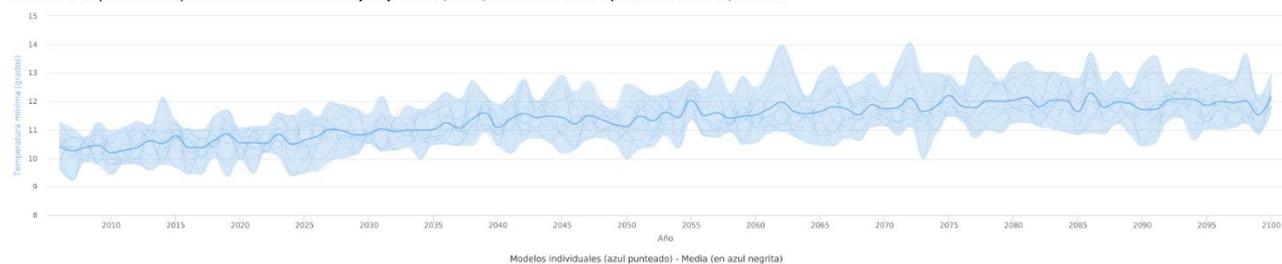
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - DON BENITO, MERIDA



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

Gráfica 15.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

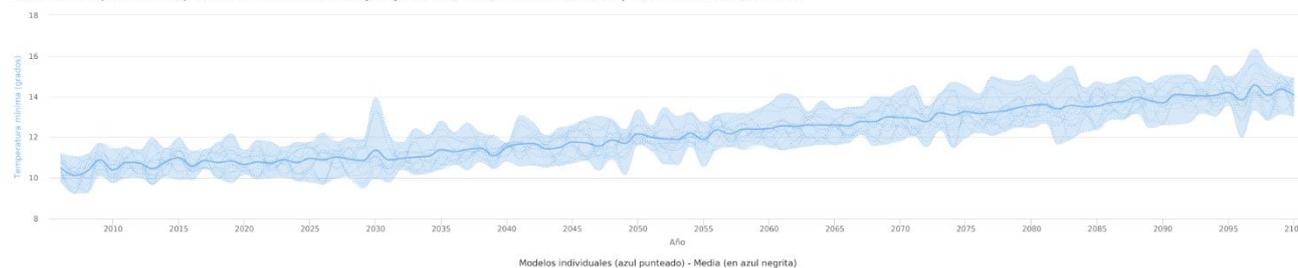
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - DON BENITO, MERIDA



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

Gráfica 16.-Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - DON BENITO, MERIDA

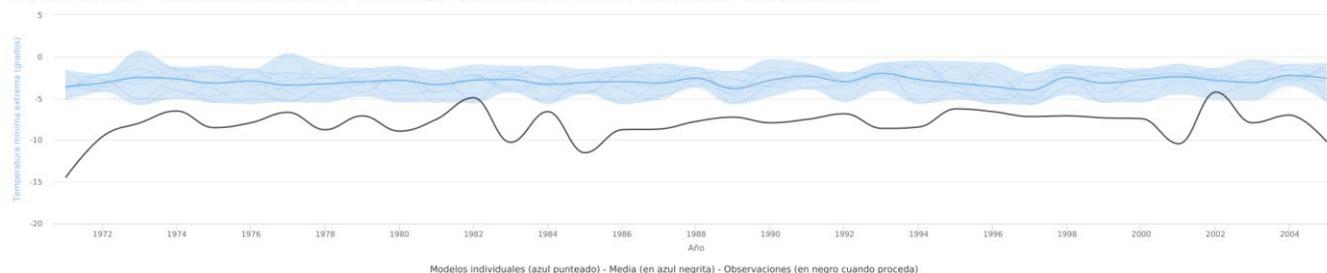


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Gráfica 17.-Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

Y por último, respecto a las temperaturas mínimas extremas los datos son los que se indican a continuación. En el escenario RCP4.5 se prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas medias de 0,98°C con respecto a la serie de datos históricos, mientras que el aumento previsto por el escenario RCP8.5 es de 1,65°C.

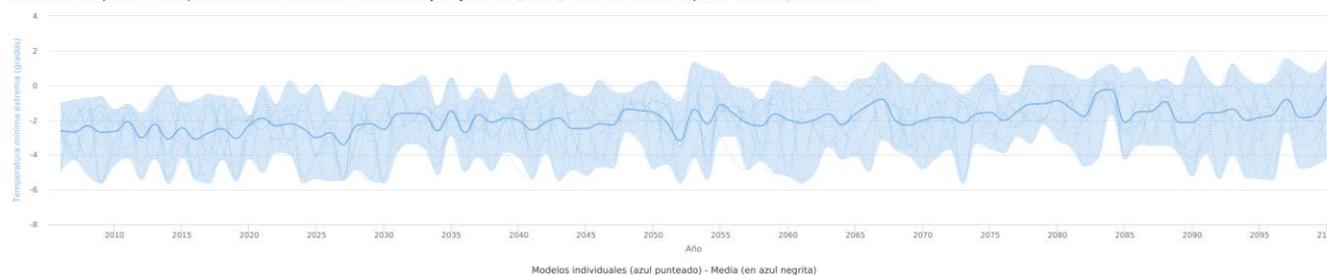
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 18.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

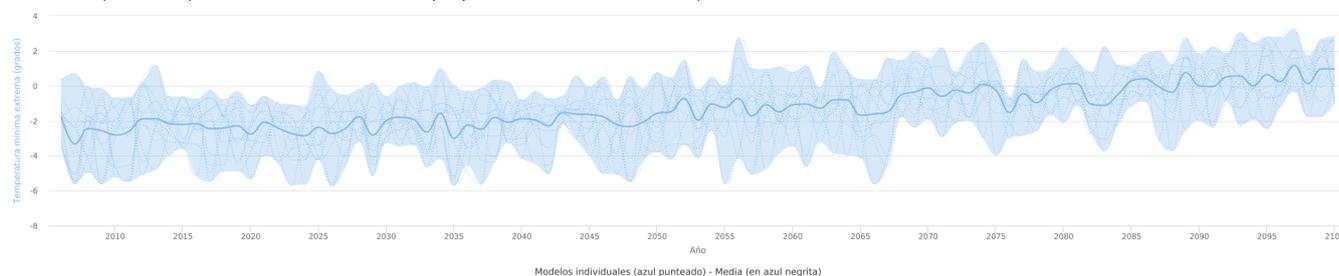
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 19.- Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima extrema - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO

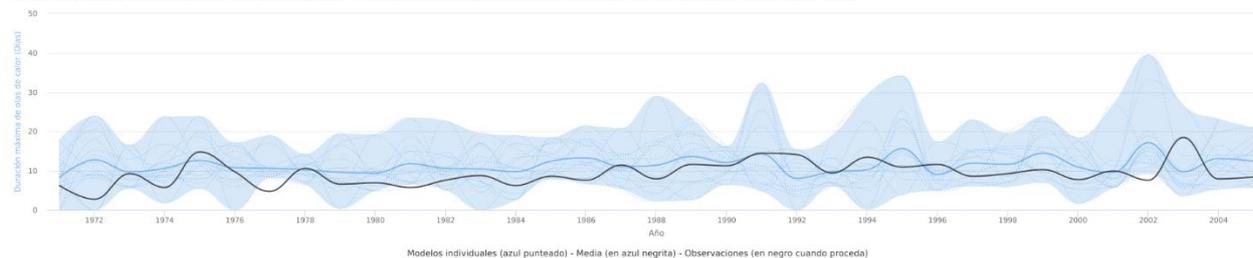


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Gráfica 20.- Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

Además, se han analizado las series temporales correspondientes a la duración máxima de olas de calor. En este análisis realizado se comprueba que el escenario RCP 4.5 prevé un aumento de 7,74 días en la duración con respecto a los datos históricos recogidos, siendo este aumento de 14,46 días según el escenario RCP 8.5.

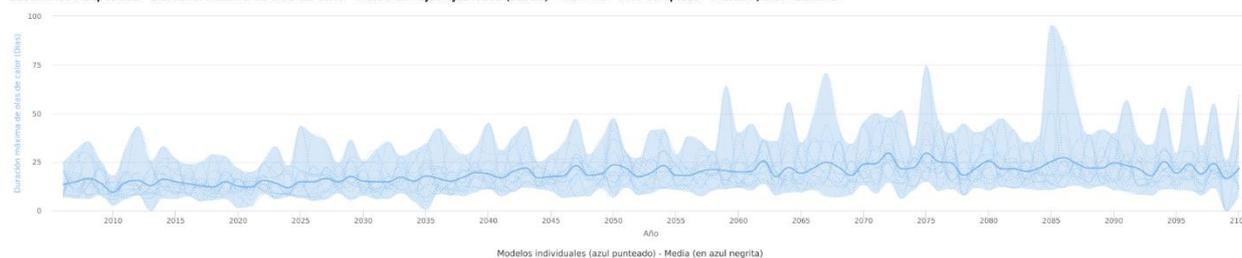
Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 21.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

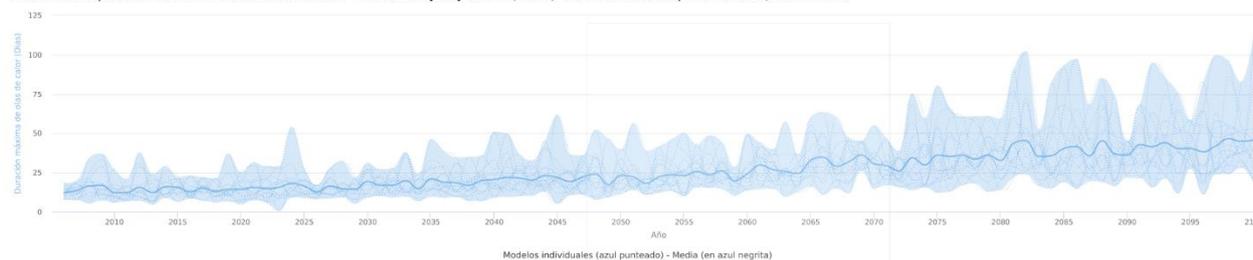
Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 22.- Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

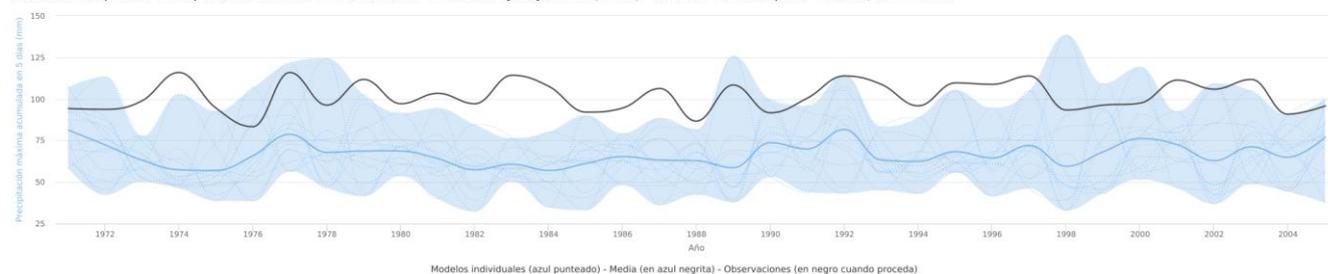
Gráfica 23.- Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

7.2.2. Riesgo por precipitaciones extremas

Para el riesgo de precipitaciones extremas, se han tomados los datos de escenarios para la variable de precipitación acumulada en 5 días y se han comparado con las series temporales con los datos históricos.

En este análisis realizado se comprueba que el escenario RCP 4.5 prevé un aumento de 3,97 mm en la precipitación acumulada en 5 días con respecto a los datos históricos recogidos, siendo este aumento de 3,42 mm según el escenario RCP 8.5.

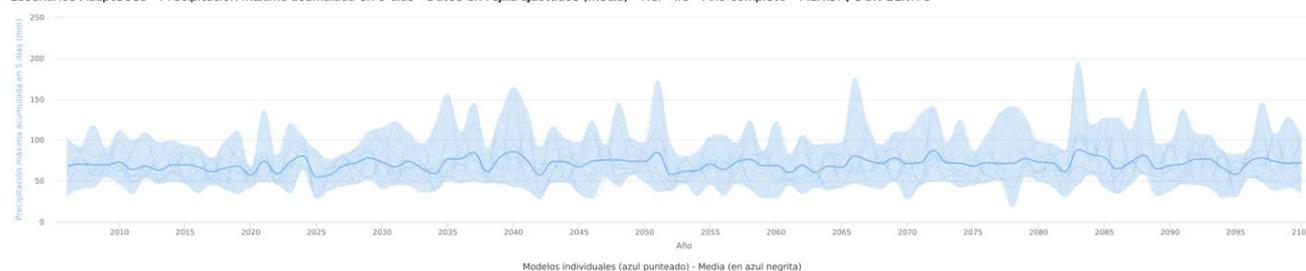
Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 24.- Escenario Histórico. Fuente: AdapteCCa

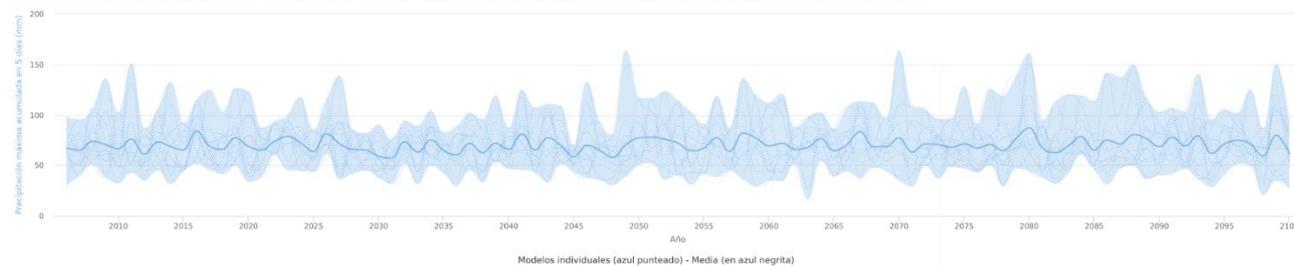
Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 25.- Escenario RCP 4.5. Fuente: AdapteCCa

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - MERIDA, DON BENITO



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

Gráfica 26.- Escenario RCP 8.5. Fuente: AdapteCCa

7.2.3. Riesgo de inundación de origen fluvial

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPSis). 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.

Como se puede observar en el siguiente plano las zonas de las actuaciones A-I-CNS2, A-II-B2, A-II-B3, A-X-a y A-V-III-B se ubican cercanas a Zonas ARPSIS definidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

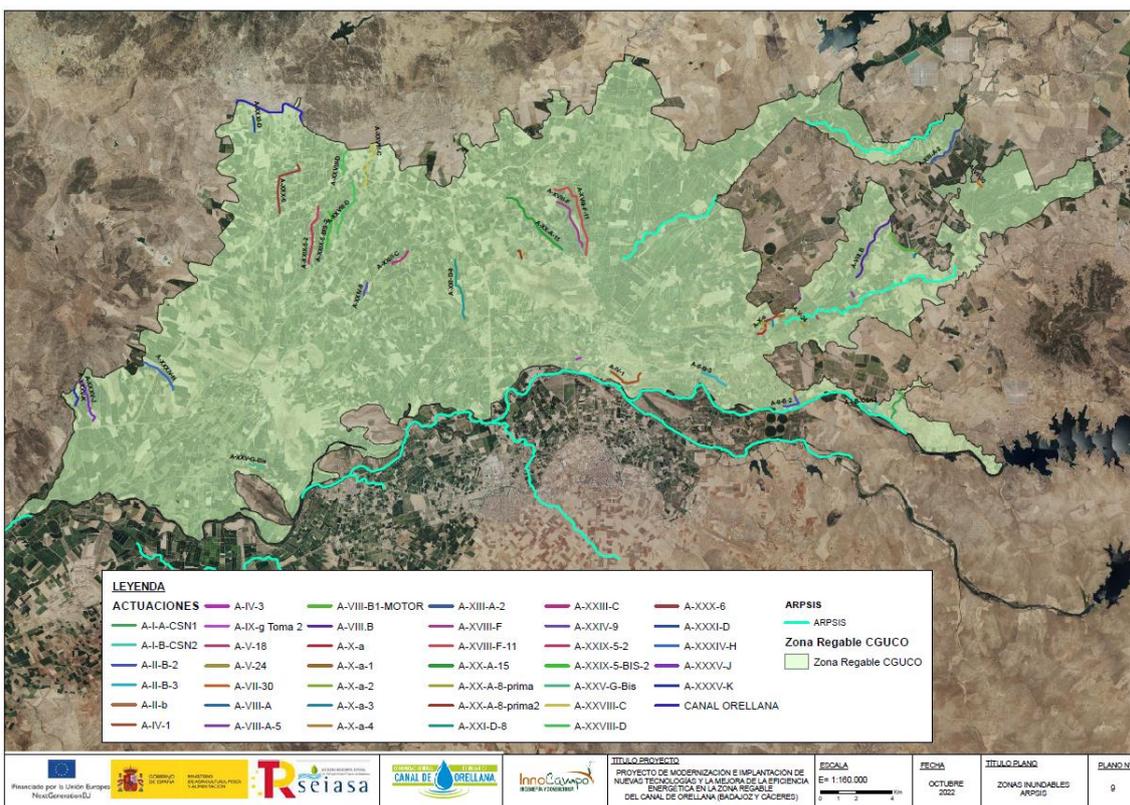


Ilustración 42.- Plano ARPSIS. Fuente: Elaboración propia

Se procede a analizar las zonas inundables de los periodos de retorno T10, T100 y T500.

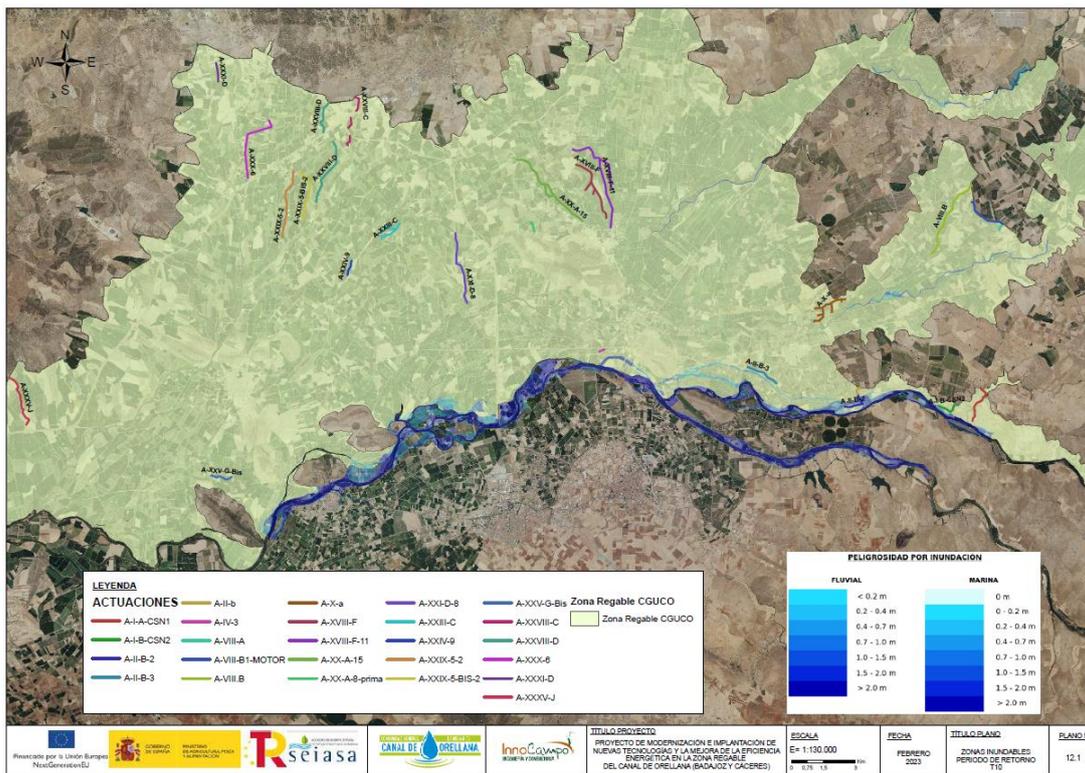


Ilustración 43.- Plano zonas inundables para el periodo de retorno T10. Fuente: Elaboración propia

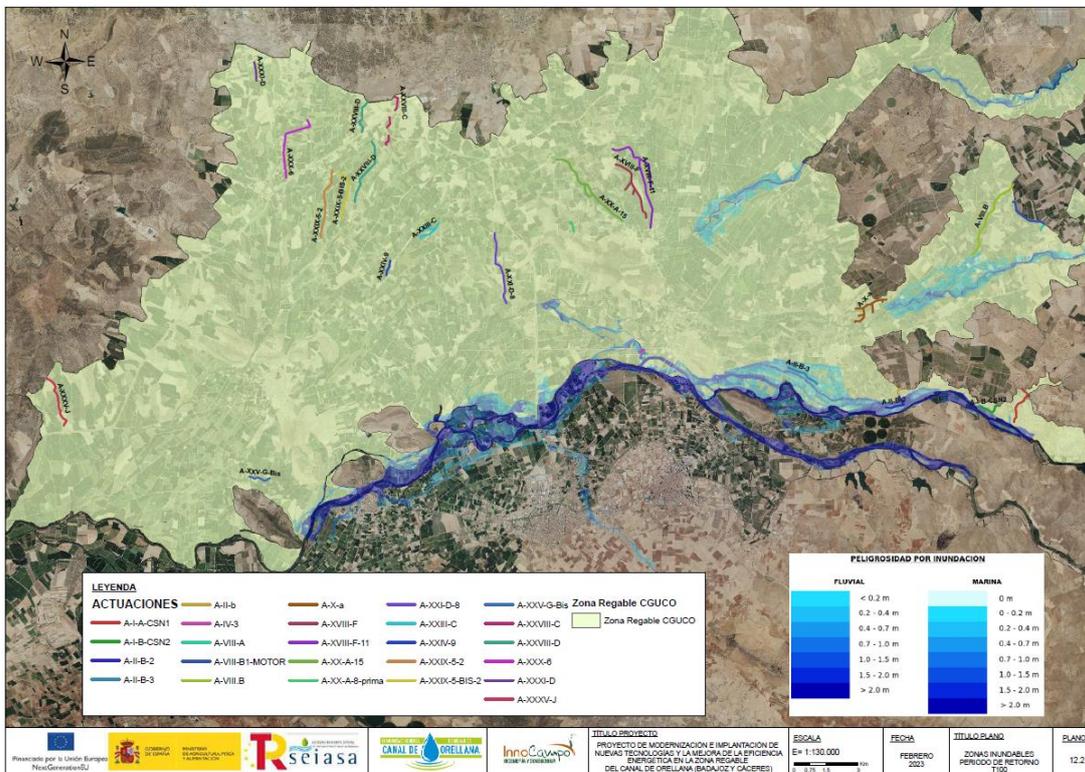


Ilustración 44.- Plano zonas inundables para el periodo de retorno T100. Fuente: Elaboración propia

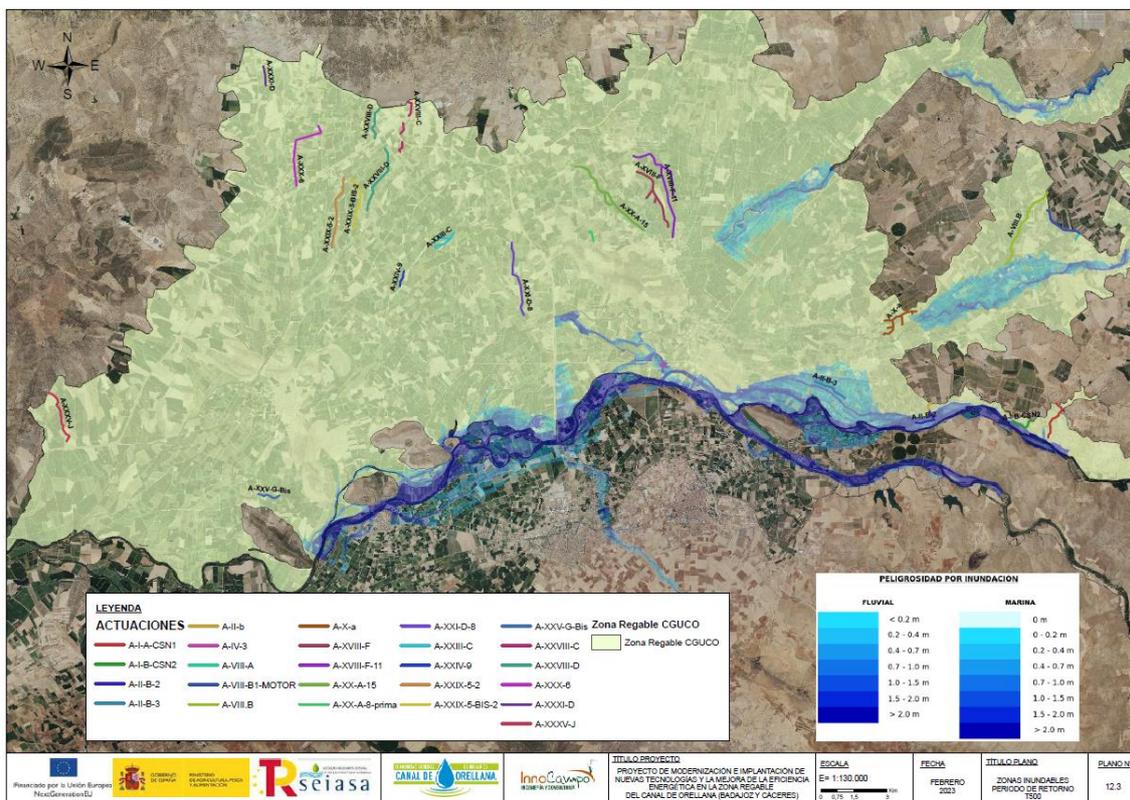


Ilustración 45.-Plano zonas inundables para el periodo de retorno T500. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los planos anteriores, dentro se ubican dentro de zonas inundables para T10 las actuaciones A-I-CNS2 y A-II-B2, para el T100 se encuentran ubicadas dentro de zonas inundables A-I-CNS2, A-II-B2, A-II-B3 y parte de las actuaciones A-X-a y A-V-III-B, al igual que ocurre con el periodo de retorno T500.

A la vista de lo indicado anteriormente, y contemplado que todas las actuaciones que se ubican dentro de estas zonas inundables son tuberías enterradas (se cambiarán acequias por tuberías), se puede concluir que el riesgo por Inundación fluvial es MUY BAJO.

7.2.4. Riesgos por fenómenos sísmicos Geológicos:

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un riesgo sísmico se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad del

Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se identifica que la zona del proyecto con un grado de intensidad VI, como se observa en el mapa.

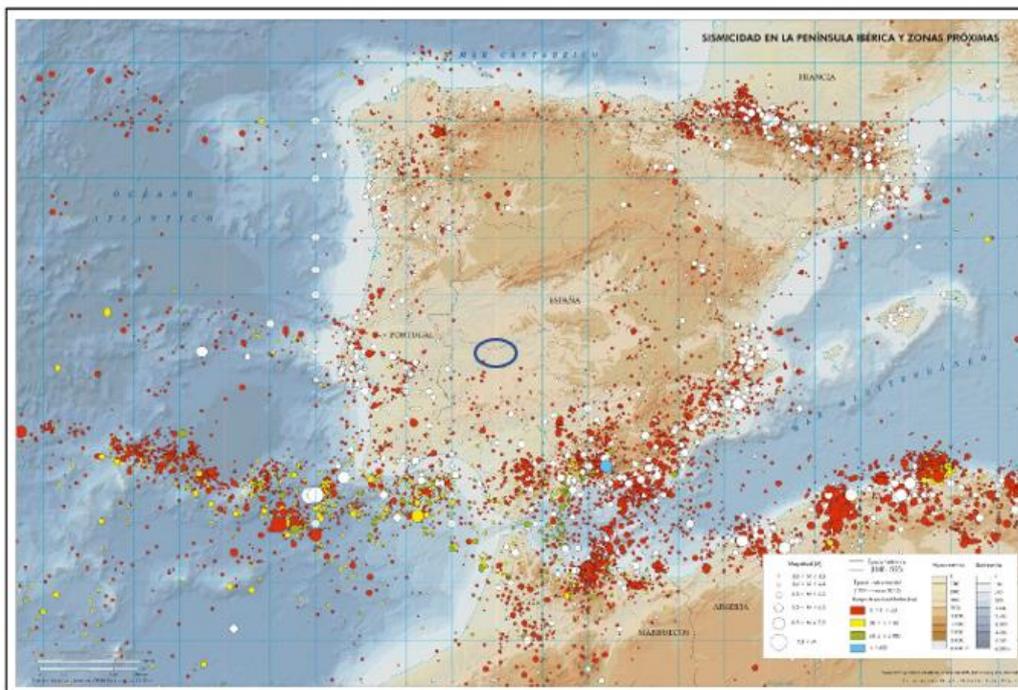


Ilustración 46.- Mapa de sismicidad de la Península ibérica. Fuente: IGN



Ilustración 47.- Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: IGN, Mapa de peligrosidad sísmica de España 2002 (en valores de intensidad, escala EMS-98).

La amenaza por sismicidad se refiere a la posibilidad de que se produzcan terremotos o seísmos.

Como se puede ver en el mapa de peligrosidad sísmica de España, las actuaciones se sitúan en zona de intensidad < VI, por tanto, puede decirse que se considera que la vulnerabilidad sísmica del proyecto es muy baja.

7.2.5. Incendios forestales

A continuación, se presenta el mapa de peligrosidad por incendios forestales de Extremadura del SITEX.

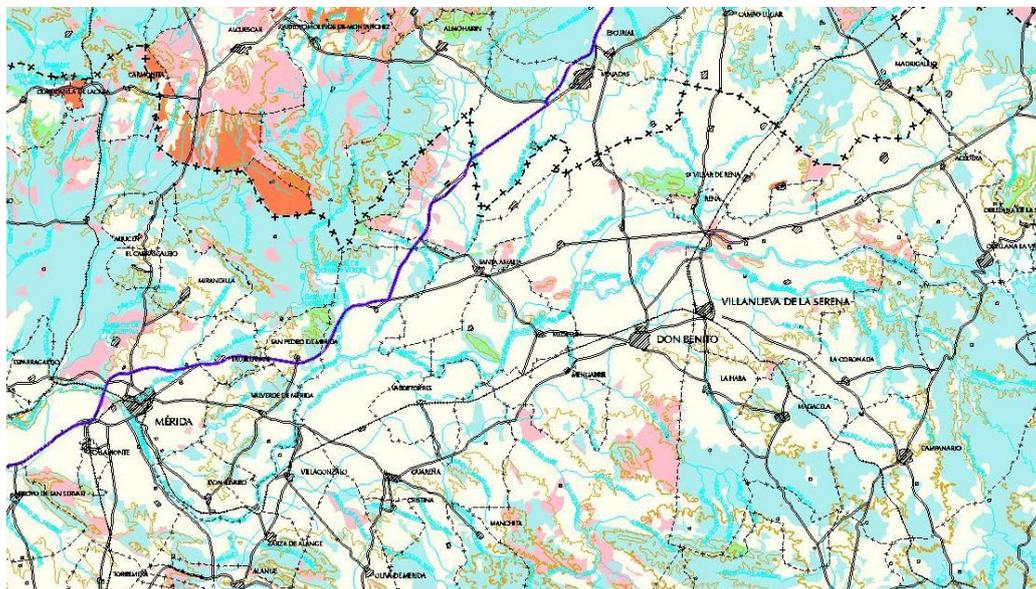
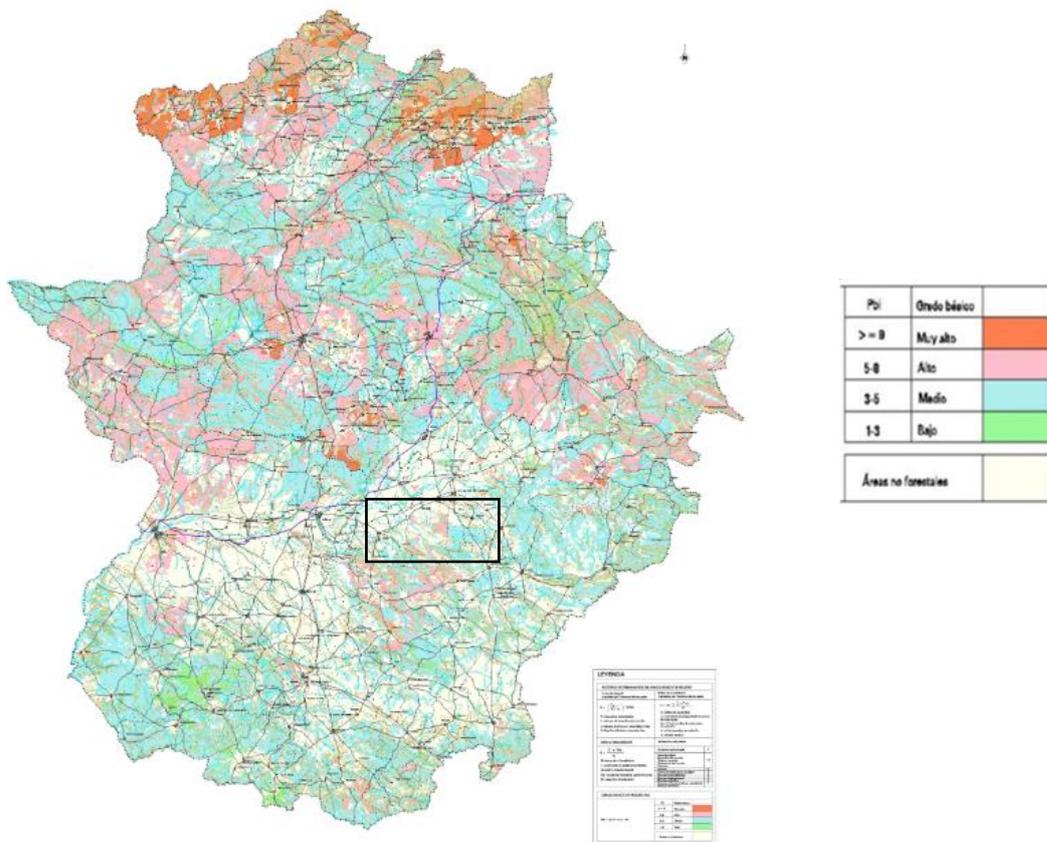


Ilustración 48.- Mapa peligrosidad por incendios forestales. Fuente SITEX

Como se puede observar en la ilustración anterior, la zona de actuación estaría en un Área No Forestal.

7.3. Riesgos de accidentes graves

7.3.1. Rotura de la balsa

En la zona de estudio existen balsas destinadas al riego de los cultivos. La mayoría de ellas son llenadas del Canal de Orellana.

7.3.2. Incendios

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se trata de sucesos muy poco probables, y además los operarios contarán con sistemas de protección anti-incendios basados en extintores que llevarán en las maquinarias y vehículos y las medidas preventivas exigidas por la legislación vigente.

Se cuenta con la cercanía de almacenamientos de agua y con la toma de agua para cargaderos de los pulverizadores en caso de que hubiese que realizar labores de extinción, que permitiría la captación de agua por cualquier medio de extinción.

7.3.3. Riesgo por vertidos químicos

Con respecto al riesgo por vertidos químicos, se tendrá en cuenta el RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Este Real Decreto no es de aplicación para la actividad proyectada ya que, en ningún momento de su vida útil (ejecución o explotación) se generan sustancias enumeradas en el Anexo I de la mencionada norma.

Aun así, se procede a continuación al análisis de los posibles riesgos.

Como consecuencia de las obras del proyecto y el movimiento de maquinaria, se pueden generar sustancias no peligrosas y pequeñas cantidades de sustancias peligrosas (<5 Tn/año). El tránsito de vehículos y por tanto los posibles accidentes pueden generar un riesgo ambiental de vertido de lubricantes o combustibles como consecuencia de accidentes.

Fase de construcción: En la fase de construcción los volúmenes de químicos empleados para el desarrollo de proyecto no pueden, incluso en caso de accidente, producir una catástrofe.

Fase de funcionamiento: Analizada la posible ocurrencia de accidentes graves derivados el proyecto, no se identifican riesgos de accidentes de tales características que puedan originarse durante la fase de funcionamiento ya que, durante esta fase no supone la generación de residuos, vertidos o gases de relevancia.

7.4. Vulnerabilidad del proyecto

7.4.1. Análisis de riesgos

7.4.1.1. Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado a catástrofes radica en la posibilidad de que las instalaciones sufran desperfectos. Estos sucesos implicarían un alto riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en el entorno próximo a las instalaciones.

Sin embargo, durante las fases de construcción la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja y, en cualquier caso, se evitará la ejecución de los trabajos bajo condiciones que no garanticen la seguridad para el personal. Durante esta fase será de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de obra, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación, de aplicación especial en el caso de la plantilla de trabajadores que actúe en la actividad pretendida durante la fase de funcionamiento.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de construcción. El personal implicado tanto en labores de obra como en la fase de explotación deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

7.4.1.2. *Riesgo para el medio ambiente*

El deterioro de la construcción que pueda verse afectada por los accidentes o catástrofes no implica riesgos medioambientales relevantes, salvo la posible afección puntual a arbolado o vegetación por vertidos descontrolados.

Durante la fase de construcción existe un riesgo de que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes derivadas de la circulación y operación de la maquinaria implicada en las obras. Por ello, durante la ejecución de los trabajos se evitará que se provoquen vertidos al suelo, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Del mismo modo se deberá cumplir la legislación relativa al transporte de sustancias o mercancías consideradas como peligrosas, así como la relativa a su manejo y gestión, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento. Por otro lado, los desperfectos o averías en los equipos podrían generar fugas y derrames de sustancias durante la fase de explotación, los cuales podrían afectar al suelo y al medio hídrico. Las zonas más sensibles deberán contar con dispositivos de protección adecuados a cada caso.

Sólo en el caso de que bien por sucesos naturales o bien por accidente se pudiera provocar un incendio (probabilidad baja), se registrarían afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de los valores naturales de la zona afectada y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio, pudiendo afectar no sólo a la fauna y a la vegetación, sino también al medio hídrico, al paisaje y a las interacciones ecológicas claves en el territorio. Este aspecto cobra especial relevancia durante la fase de construcción en la que un accidente o una negligencia, podría generar un conato de incendio.

En este sentido y para toda fase del proyecto, se deberán observar aquellas leyes de aplicación conforme a la normativa sectorial de incendios en Extremadura (Ley 5/2004, de 24 de junio de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura, Decreto 86/2006, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de

Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan PREIFEX) y la Orden anual correspondiente al año o años de ejecución de las obras, por la que se establecen las épocas de peligro de incendio y otras regulaciones del Plan de lucha contra los Incendios Forestales de Extremadura (INFOEX).

7.4.1.3. Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de la inhabitabilidad de las instalaciones ante sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) o accidentes (incendios) que produzcan un deterioro significativo de la instalación. En este caso, la existencia de pérdidas económicas se verá en la producción de los diferentes cultivos que se riegan a través del Canal de Orellana.

Durante la fase de construcción, las únicas afecciones son temporales, pues se suspende la ejecución durante el efecto de los factores de riesgo estudiado.

7.4.2. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

A continuación, se incluye la tabla de valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración del 1 al 10 para cada factor considerado.

Valor	Probabilidad de ocurrencia	Valor	Efectos sobre personas/medio ambiente/ medio socioeconómico
0	Nula	0	Ningún daño o efecto
1	Extremadamente improbable	1	Algún efecto perceptible menor
2	Muy poco probable	2	Efectos no significativos
3	Muy poco probable	3	Efectos significativo leve
4	Poco probable	4	Efecto significativo leve
5	Poco probable	5	Daño significativo moderado

Valor	Probabilidad de ocurrencia	Valor	Efectos sobre personas/medio ambiente/medio socioeconómico
6	Cierta probabilidad de que ocurra	6	Daño significativo moderado
7	Cierta probabilidad de que ocurra	7	Daños severos
8	Muy probable	8	Daños severos
9	Muy probable	9	Daños muy graves
10	Altamente probable	10	Daños muy graves

Tabla 79.- Escala de valoración. Fuente: Elaboración propia

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = PO \times (2SP + MA + MS)$$

Donde:

- VU: vulnerabilidad.
- PO: probabilidad de ocurrencia.
- SP: riesgo de seguridad para las personas.
- MA: riesgo para el medio ambiente.
- MS: riesgo para el medio socioeconómico.

Como se ha analizado antes, las implicaciones o efectos derivados de estos sucesos se destacarán los riesgos que pueden suponer para la seguridad de las personas, las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural (poblaciones de fauna, cobertura vegetal, espacios naturales, paisaje, interacciones ecológicas clave, etc.) y sobre el medio socioeconómico (actividades económicas, calidad de vida y bienestar).

La vulnerabilidad se clasifica en función de la valoración total (0 a 400), en base a los posibles resultados al aplicar la anterior fórmula, estableciéndose las siguientes clases:

Valor	Vulnerabilidad
0	Nula

Valor	Vulnerabilidad
1-56	Muy baja
57-113	Baja
114-170	Media Baja
171-227	Media
228-284	Media Alta
285-341	Alta
342-400	Muy Alta

Tabla 80.- Clasificación de la vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia

7.4.1.4. Fase de construcción

7.4.1.5. Riesgo de catástrofes

A. Riesgo por variaciones extremas de temperatura

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de que ocurran variaciones extremas de temperatura según los datos de escenario de AdapteCCa es ciertamente probable que ocurra. Por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 6.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Los efectos sobre las personas serán posibles golpes de calor, quemaduras solares, etc. Es por ello que se considera una valoración de 4 como efecto significativo leve.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la instalación no estuviera construyéndose, se considera que produciría algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este nivel, los efectos sobre el medio socioeconómico son los mismos que se

producirían si la instalación no estuviera construyéndose, se considera que produciría algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.

B. Riesgo por precipitaciones extremas

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de que ocurran episodios de precipitaciones extremas según los datos de escenario de AdapteCCa son ciertamente probable que ocurra. Por lo tanto, la valoración del índice es de 6.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). La posibilidad de algún efecto perceptible menor, por tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración de 1.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirán si el proyecto no se estuviera ejecutando, las precipitaciones extremas producirán algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este nivel, los efectos de las precipitaciones extremas serían básicamente la pérdida económica para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de la obra que podrían deteriorarse al encontrarse a medio construir o instalar. Es por ello que la valoración de este parámetro sería 2 con efectos no significativos.

C. Riesgo por inundación de origen fluvial

- Probabilidad de ocurrencia (PO): como se ha comentado anteriormente, algunas zonas del área de estudio se ubican cercanas a áreas de riesgo potencial significativo. Como consecuencia de ellos, dentro de nuestra

escala, se valora la probabilidad de concurrencia, como cierta probabilidad de que ocurra, con un valor de 7.

- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por inundación derivados de las actuaciones del proyecto se consideran efectos significativo leve con un valor de 4.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismo que se producirían si el proyecto no se estuviera realizando, en consecuencia, se considera que no provocaría ningún daño y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 1.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una inundación durante la construcción serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los bienes materiales y retraso en la ejecución de las obras, se considera que tendría algún efecto perceptible menor con una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 2.

D. Riesgo por fenómenos sísmicos-geológicos

- Probabilidad de ocurrencia (PO): según lo indicado anteriormente, la zona de actuación se encuentra en una zona catalogada como de grado < VI de peligrosidad sísmica. Como consecuencia, la probabilidad de ocurrencia es muy poco probable y dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 3.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por un terremoto son mínimos, existiendo riesgo de derrumbe de algunas de las actuaciones, por

lo tanto, considerando los efectos sobre las personas como no significativos y le hemos dado una valoración según nuestra escala de 2.

- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente en consecuencia son los mismos que se producirían si las actuaciones no estuvieran realizándose, además por su escasa intensidad consideramos que de suceder tendría algún efecto menor, en consecuencia, hemos valorado este parámetro según nuestra escala con un valor de 1.
- i. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este nivel, los efectos de un terremoto serían básicamente para el promotor ya que afectarían a los bienes materiales de las obras. Por lo que supondría efectos significativos leves con una valoración en nuestra escala de 3.

E. Riesgo por incendios forestales

- Probabilidad de ocurrencia (PO): Los incendios forestales son mucho más probables en esta fase debido a la operación de maquinaria (que pueden generar chispas o iniciar un fuego) y presencia de multitud de personas en la obra (colillas mal apagadas, acumulación de residuos no adecuada, quema indebida, etc.).

No obstante, considerando las medidas preventivas que se indican en el siguiente punto, así como aquellas que se establezcan a través del Plan de lucha contra los Incendios Forestales de Extremadura y del Plan de Prevención y de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se considera que puede valorarse como algo probable la probabilidad de ocurrencia y se valora con un 6.

- Riesgos

- i. Riesgos para las personas (S.P.). El personal de obra contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas, además los trabajos se realizarán en campo abierto, lo que facilitará en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio solo se verían afectados indirectamente al situarse alejados de la zona de actuación. Se valora, que es posible un incendio y tendría un efecto significativo leve para las personas y por tanto, valoramos este parámetro con un 3.
- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). El riesgo de incendio dependerá de la época del año en la que se lleven a cabo las actuaciones, siendo mayor en época de riesgo alto de incendios al propagarse con mayor facilidad. En tal caso podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna, aunque se ubique en zonas de regadíos. Por ello, se valora el riesgo de un posible incendio tendría daños severos para el medio ambiente y damos una valoración de 7.
- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). En el entorno no se encuentran elementos de alto valor, por lo que los daños sobre bienes materiales los consideramos despreciables en caso de incendio, por lo que se valora el riesgo para el medio socioeconómico con un 1.

7.4.1.6. Riesgo de accidentes graves

F. Riesgo por rotura de balsas

- Probabilidad de ocurrencia (PO): la probabilidad de que ocurra una rotura de balsas en la zona de actuación se considera muy poco probable y se da un valor de 3.
- Riesgos

- i. Riesgos para las personas (S.P.). La posible rotura de balsa se considera que no supone un riesgo menor para las personas, por lo que se valora como algún efecto perceptible menor y el valor es de 1.
- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismo que se producirían si el proyecto no se estuviera realizando, en consecuencia, se considera que no provocaría ningún daño y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 0.
- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una rotura de balsa durante la construcción serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los bienes materiales y retraso en la ejecución de las obras, se considera que tendría algún efecto perceptible menor con una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 2.

G. Riesgo por incendios

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de ocurrencia de un incendio urbano o explosión es prácticamente nula por la distancia al núcleo urbano y la inexistencia de depósitos de explosivos o de combustible en las inmediaciones, por lo que se valora esta con un 1.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Los potenciales riesgos pueden ser elevados, aunque la tipología abierta de las construcciones mitigue el efecto, por lo que se valora este riesgo como 4.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Este riesgo se valora como 7, dado que en caso de suceder algo en el núcleo de población, su enclavamiento geográfico puede complicar el control del riesgo.

- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una explosión durante la construcción serían básicamente de pérdida económica y material para el promotor por desperfectos en los materiales y retraso en la ejecución de las obras, además afectaría a los agricultores por el riego de las parcelas. Es por ello que se considera que produciría efectos significativos leves, con un valor de 3.

7.4.1.7. Fase de explotación

7.4.1.8. Riesgo de catástrofes

H. Riesgo por variaciones extremas de temperatura

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de que ocurran variaciones extremas de temperatura según los datos de escenario de AdapteCCa es ciertamente probable que ocurra. Por lo tanto, nuestra valoración de este índice es de 6.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Durante la fase de explotación los efectos para las personas solo se producirían en labores de mantenimiento, es por ello que se podrá producir algún efecto perceptible menor y la valoración según nuestra escala es de 1.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos sobre el medio ambiente son los mismos que se producirían si la instalación no estuviera, se considera que produciría algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este los efectos para el medio socioeconómico serían los mismo que si las instalaciones no estuvieran, se considera que produciría algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.

I. Riesgo por precipitaciones extremas

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de que ocurran episodios de precipitaciones extremas según los datos de escenario de AdapteCCa son ciertamente probable que ocurra. Por lo tanto, la valoración del índice es de 6.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). La posibilidad de algún efecto perceptible menor, por tanto, se considera algún efecto menor y se da la valoración de 1.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos sobre el medio ambiente son los mismo que se producirán si el proyecto no se estuviera ejecutado, precipitaciones extremas producirán algún efecto perceptible menor con un valor, según nuestra escala, de 1.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este nivel la realización de las obras supone un beneficio económico para la comarca. Los efectos de variaciones extremas de temperatura serían básicamente pérdida económica para los propietarios de las parcelas ya que afectarían a la producción de las diversas plantaciones, por tanto, se producirán efectos no significativos con un valor de 2.

J. Riesgo por inundación de origen fluvial

- Probabilidad de ocurrencia (PO): como se ha comentado anteriormente, algunas zonas del área de estudio se ubican cercanas a áreas de riesgo potencial significativo. Como consecuencia de ellos, dentro de nuestra escala, se valora la probabilidad de concurrencia, como cierta probabilidad de que ocurra, con un valor de 7.
- Riesgos

- i. Riesgos para las personas (S.P.). Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por inundación derivados de las actuaciones del proyecto se consideran efectos significativo leve con un valor de 3.
- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente supondrían posible rotura de las instalaciones y con ellos una mayor cantidad de agua para el medio ambiente. En consecuencia, se producirían efectos significativos leves y se da una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 4.
- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una inundación durante esta fase serían básicamente de pérdida económica para el promotor por desperfectos en los bienes materiales, se considera que tendría efectos significativos leves con una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 3.

K. Riesgo por fenómenos sísmicos-geológicos

- Probabilidad de ocurrencia (PO): según lo indicado anteriormente, la zona de actuación se encuentra en una zona catalogada como de grado < VI de peligrosidad sísmica. Como consecuencia, la probabilidad de ocurrencia es muy poco probable y dentro de nuestra escala valoramos la probabilidad de ocurrencia con un valor de 3.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Durante esta fase los efectos para las personas ocasionados por un terremoto son mínimos ya que en caso de derrumbe la afección a las personas sería no significativa y le hemos dado una valoración según nuestra escala de 2.

- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de un terremoto sobre el medio ambiente podrían agravarse en caso de derrumbamiento de las instalaciones que provocarían inundaciones; en consecuencia, hemos valorado las consecuencias como daño significativo moderado dando a este parámetro según nuestra escala un valor de 5.
- ii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). A este nivel, los efectos de un terremoto serían básicamente de pérdida económica para el promotor y los propietarios de las parcelas ya que afectaría a los bienes materiales del proyecto y por tanto, al riego de las parcelas. Las consecuencias serían las derivadas de la inhabilitación de ciertas instalaciones, con lo que catalogamos los daños como significativo moderado y le damos un valor según nuestra escala de 6.

L. Riesgo por incendios forestales

- Probabilidad de ocurrencia (PO): Durante la fase de explotación no se realizarán actividades potencialmente peligrosas. Por todo ello, se considera que puede valorarse la posibilidad de ocurrencia como poco probable y se le atribuye un valor de 4.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). El personal contará con la formación y las medidas preventivas y de extinción adecuadas. Con respecto a las personas que habitan en poblaciones de la zona, en caso de producirse un incendio se vería afectadas indirectamente al situarse alejados de la zona de actuación. Se valora, que es posible un incendio y tendría un efecto significativo leve para las personas y por tanto, valoramos este parámetro con un 3.

- ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). El riesgo es similar al que habría si no estuviera construidas las actuaciones. En caso de producirse un incendio, tendría consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna. En tal caso podría tener consecuencias importantes sobre la vegetación y la fauna, aunque se ubique en zonas de regadíos. Por ello, se valora el riesgo de un posible incendio tendría daños severos para el medio ambiente y damos una valoración de 7.
- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). En esta fase el riesgo sería daños materiales en las instalaciones y por tanto, pérdida económica para el promotor. Por tanto, los daños serían de efecto significativo moderado con un valor de 5, en nuestra escala.

7.4.1.9. Riesgo de accidentes graves

M. Riesgo por rotura de balsas

- Probabilidad de ocurrencia (PO): la probabilidad de que ocurra una rotura de balsas en la zona de actuación se considera muy poco probable y se da un valor de 3.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). La posible rotura de balsa se considera que no supone un riesgo menor para las personas, por lo que se valora como algún efecto perceptible menor y el valor es de 1.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Los efectos de una inundación sobre el medio ambiente son los mismo que se producirían si el proyecto no se estuviera realizando, en consecuencia, se considera que produciría algún efecto perceptible menor y se le da un valor de 1.

- iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una rotura de balsa durante esta fase serían básicamente de pérdida económica para el Comunidad de Regantes del Canal de Orellana por desperfectos en los bienes materiales y retraso en la ejecución de las obras, se considera que tendría algún efecto perceptible menor con una valoración a este parámetro, según nuestra escala, de 2.

N. Riesgo por incendios

- Probabilidad de ocurrencia (PO): La probabilidad de ocurrencia de un incendio urbano o explosión es prácticamente nula por la distancia al núcleo urbano y la inexistencia de depósitos de explosivos o de combustible en las inmediaciones, por lo que se valora esta con un 1.
- Riesgos
 - i. Riesgos para las personas (S.P.). Los potenciales riesgos pueden ser elevados, aunque la tipología abierta de las construcciones mitigue el efecto, por lo que se valora este riesgo como 4.
 - ii. Riesgos para el medio ambiente (M.A.). Este riesgo se valora como 7, dado que en caso de suceder algo en el núcleo de población, su enclavamiento geográfico puede complicar el control del riesgo.
 - iii. Riesgo para el medio socioeconómico (M.S.). Los efectos de una explosión durante la construcción serían básicamente de pérdida económica y material para el promotor por desperfectos en los materiales y retraso en la ejecución de las obras, además afectaría a los agricultores por el riego de las parcelas. Es por ello que se considera que produciría efectos significativos leves, con un valor de 3.

7.4.3. Resumen de vulnerabilidades

FASE DE CONSTRUCCION						
	PO.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
Riesgo por variaciones extremadas de temperatura	6	4	1	1	60	BAJA
Riesgo por precipitaciones extremas	6	1	1	2	30	MUY BAJA
Riesgo por inundación de origen fluvial	7	4	1	2	77	BAJA
Riesgo por fenómenos sísmicos-geológicos	3	2	1	3	24	MUY BAJA
Riesgo por incendios forestales	6	3	7	1	84	BAJA
Riesgo por rotura de balsas	3	1	0	2	12	MUY BAJA
Riesgo por incendios	1	4	7	3	18	MUY BAJA

Tabla 81.- Resumen de valoración vulnerabilidad en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

FASE DE EXPLOTACIÓN						
	PO.	Riesgos			Vulnerabilidad	
		S.P.	M.A.	M.S.	Valor	Clase
Riesgo por variaciones extremadas de temperatura	6	1	1	1	24	MUY BAJA
Riesgo por precipitaciones extremas	6	1	1	2	30	MUY BAJA
Riesgo por inundación de origen fluvial	7	3	4	3	91	BAJA
Riesgo por fenómenos sísmicos-geológicos	3	2	5	6	45	MUY BAJA
Riesgo por incendios forestales	4	3	7	5	72	BAJA
Riesgo por rotura de balsas	3	1	1	2	15	MUY BAJA
Riesgo por incendios	1	4	7	3	18	MUY BAJA

Tabla 82.- Resumen de valoración vulnerabilidad en fase de explotación. Fuente: Elaboración propia

De manera general podemos afirmar que el nivel de riesgo es **BAJO**, tanto si tenemos en cuenta la presencia de las sustancias peligrosas como el riesgo de catástrofes por sismo e inundación y avenida que han sido los riesgos que se han considerado en la instalación.

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1. Buenas prácticas a pie de obra

En la fase de construcción 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.

8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

El proyecto incorpora acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades de usuarios del agua beneficiarias de la obra, que se desarrollarán antes de hacerles entrega de la misma.

Entre otros contenidos, se incluyen los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor, incidiendo especialmente en la aplicación de medidas de conservación del suelo y de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua.

Los cursos a realizar serán los que son de aplicación al presente proyecto. Son los siguientes:

Título del Curso	Nº de Cursos a impartir	Personal al que se dirigen
Formación general sobre la optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA)	2	Dirigido a los técnicos y capataces de las Comunidades de Regantes de base.
Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.	2	Dirigido a los técnicos y capataces de las Comunidades de Regantes de base.
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente	2	Dirigido a los técnicos y capataces de las Comunidades de Regantes de base.
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores	2	Dirigido a los técnicos y capataces de las Comunidades de Regantes de base.
Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.	2	Se realiza un curso dirigido a los técnicos de los distintos organismos implicados en la zona regable
TOTAL	10	

La cuantificación del número de cursos se estima en función del número de personas de potencial asistencia y de los locales y aforos previsiblemente disponibles para impartir los distintos cursos.

A continuación, se presenta el alcance y programa de cada uno de los cursos previstos.

CURSO DE FORMACIÓN GENERAL: CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

- **Introducción**

Se trata de un curso general que realiza una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), la aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1-4, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten conocimientos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y 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 y
- vi) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

- **Programación del curso**

Curso general de contenidos comunes en BPA
1. Título de la 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

<ol style="list-style-type: none"> 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 tentativo y carga horaria total (20 h).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h). 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h). 3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h). 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h). 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h). 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h). 7. Agroecosistemas (3h): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1,5h)
<p>5. Perfil de formadores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola. - Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos.
<p>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros.</p>
<p>7. Presupuesto estimativo</p> <p>3.800 € (sin IVA)</p>
<p>8. 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>9. Estrategias metodológicas</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.
10. Criterios de valoración
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

Cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA se detalla a continuación:

a) Aspectos generales

1. Objetivo general
Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (2h)
<ol style="list-style-type: none"> 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): <ol style="list-style-type: none"> 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.

b) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.

Conservación 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 teórico-prácticos y carga horaria total (3h)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h). 2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1 h). 3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h). 4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h).
<p>3. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>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.).</p>

c) Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego.

<p>1. Objetivo general y específicos</p> <p>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).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA 2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela. 3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego 4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo.
<p>2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)</p> <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. Muestreos, 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
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.</p>
4. Estrategias metodológicas
<p>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.</p>

d) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.

1. Objetivo general y específicos
<p>Los objetivos del curso son varios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos. 2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión. 3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía. 4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías. 5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión.
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria 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
<p>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.</p>

e) Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados – mitigación.

<p>1. Objetivo general</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción. 2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera.
<p>2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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).
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés.</p> <p>Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes. 2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes. 3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.

f) 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 teórico-prácticos y carga horaria
<ol style="list-style-type: none"> 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
<p>Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica.</p> <p>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.</p>
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.

g) 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 teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)

<p>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.</p> <p>2. Casos de estudio (0.5 h)</p>
<p>3. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>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</p>

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.

<p>1. Objetivo general</p> <p>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.</p>
<p>2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)</p> <p>1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h).</p> <p>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.</p>
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>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</p>

CURSOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICOS: CONTENIDOS DE LAS DIRECTRICES.

Se impartirán los siguientes cursos específicos que, como se ha mencionado anteriormente, contienen información relativa a los distintos aspectos que abordan cada una de las directrices. Es una formación en detalle de las medidas establecidas en las directrices 1, 2, 3 y 4 que se han aplicado al proyecto, adaptadas a las particularidades del mismo, complementando así la formación en contenidos comunes.

A continuación, se enumeran y describen los distintos cursos previstos, definiendo su alcance y programa.

- **Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo.**

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).

1. Título de la formación
Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas
2. Objetivo general
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. 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.
3. Contenidos teórico-prácticos
<ol style="list-style-type: none"> 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).
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h).

<ol style="list-style-type: none"> 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>5. Perfil de formadores</p> <p>Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales. 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.
<p>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos y capataces de las CCRR. También puede dirigirse a comuneros interesados.</p>
<p>7. Presupuesto estimativo</p> <p>2.000 € (sin IVA).</p>
<p>8. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>9. Estrategias metodológicas</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>10. Criterios de valoración</p> <p>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.</p>

- **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 teórico-prácticos
<ol style="list-style-type: none"> 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)
<ol style="list-style-type: none"> 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: <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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
6. Destinatarios
Técnicos y capataces de las CCRR. También puede dirigirse a comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.
7. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. 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>
<p>9. Estrategias metodológicas</p>
<p>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.</p>
<p>10. Criterios de valoración</p>
<p>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.</p>

- **Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.**

<p>1. Título de la formación</p>
<p>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores</p>
<p>2. Objetivo general</p>
<p>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.</p>
<p>3. Contenidos teórico-prácticos</p>
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.</p>
<p>4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)</p>

<ol style="list-style-type: none"> 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). establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).
<p>5. Perfil de formadores</p> <p>Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir con 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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
<p>6. Destinatarios</p> <p>Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.</p>
<p>7. Presupuesto estimativo</p> <p>2.000 € (sin IVA).</p>
<p>8. Recursos</p> <p>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.</p>
<p>9. Estrategias metodológicas</p> <p>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.</p>
<p>10. Criterios de valoración</p> <p>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.</p>

- **Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos**

Se propone un curso de formación específica sobre las medidas descritas en las directrices 3 y 4, titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos”, donde se aplican los conocimientos adquiridos en el apartado 7 del curso de contenidos comunes para resolver varios casos prácticos.

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 teórico-prácticos
Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. Dos casos prácticos a realizar por grupos
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: <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 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. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (Materiales necesarios)
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis) Acceso interactivo a GoogleEarth Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la infraestructura.
9. 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.
10. Criterios de valoración
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.

8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

8.3.1. Medidas preventivas para calidad del aire

Fase de construcción

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.

Riego de superficies pulverulentas

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra por los cuales vaya a circular la maquinaria, acopios de tierras y áridos y en general aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo.

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.

Cubrición de los camiones de transporte del material térreo

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.

Limitación de la velocidad de circulación en la zona de obras

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

Otras medidas

- Los caminos de obra serán los empleados para el transporte de los materiales hasta las instalaciones. Se emplearán los caminos existentes en la medida de lo posible.
- Se comprobará que no se apilan materiales finos en zonas desprotegidas del viento.
- Las operaciones de excavación, y de carga y descarga de materiales susceptibles de emitir polvo se realizarán en días con condiciones

atmosféricamente favorables (velocidad de viento adecuada) o bien se regarán previamente los materiales y la zona a tratar.

Fase de explotación

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

8.3.2. Medidas preventivas para nivel de ruido

Fase de construcción

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de las obras propuestas 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 se establecen las siguientes:

- Se llevará a cabo una puesta a punto de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- 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).
- Siempre que sea necesario los trabajadores utilizarán protectores auditivos según la Normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Limitaciones en el horario de trabajo

Se intentará trabajar siempre en horario diurno especialmente cuando se precise maquinaria ruidosa.

Fase de explotación

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

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

8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

8.4.1. Medidas preventivas

Fase de construcción

Se deberían llevar a cabo las siguientes medidas para evitarlo:

- Se debe garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca alteración entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

- Para el control de los derrames, todas las zonas destinadas al almacenamiento de residuos, deberán disponer de algún sistema de recogida o contención de fugas.
- Se evitará la contaminación de los cauces con sólidos que puedan quedar en suspensión, aumentando la turbidez e incluso el pH del agua.
- Debe existir un número suficiente de baños portátiles en la obra, y se debe realizar una correcta gestión de los mismos.
- En las zonas próximas a los cauces, durante la ejecución de las obras se deben instalar las oportunas barreras de retención de sedimentos. Notificación a la Dirección de Obra en caso de incidentes. Solicitud de instalación de balsas de decantación o de elementos que filtren los sedimentos (geotextiles).
- No se ocupará ninguna zona de vegetación natural asociada a los encharcamientos y cauces.
- Las zonas de acopio de materiales o préstamos estarán situadas donde les corresponda para evitar posibles impactos ambientales, sobre suelo protegido, preparado con zahorra tras la retirada de la capa de suelo vegetal (primeros 10-15 cm) y nunca sobre cauces o zonas de encharcamiento.

Fase de explotación

MEJORA DE LA GESTIÓN Y CONTROL DEL CONSUMO DE AGUA MEDIANTE MONITORIZACIÓN DEL RIEGO CON SENSORES DE HUMEDAD DEL SUELO:

La solución se diseña con objeto de servir de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil del suelo afectado, tratando que aporte una solución operativa y práctica desde el punto de vista técnico y de la explotación, y que ayude a conseguir los objetivos de mejora de la gestión y control del consumo de agua que se pretende. La mejora de la gestión y control del consumo de agua se realiza mediante la implantación y monitorización del contenido volumétrico de humedad en el suelo mediante la instalación de sensores de humedad.

Se trata de una solución para apoyar la gestión del agua, como complemento a la operativa normal de cálculo de necesidades de los distintos cultivos en la zona regable, con las premisas establecidas de consumos requeridos o máximos posibles que establezca el organismo de cuenca o la propia Comunidad de Regantes.

El objetivo último que se pretende es ajustar/reducir las cantidades de agua riego sin afectar el estado hídrico del cultivo ni su producción, con el fin de mejorar la eficiencia del agua y de reducir la lixiviación de nutrientes. Son medidas que contemplan el principio de “no causar perjuicio significativo al medio ambiente” (DNSH; de las siglas en inglés), dado que se enmarcan en los conceptos de utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y prevención y control de la contaminación, recogidos en el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo ("Reglamento sobre taxonomía") del que se deriva la necesidad de invertir en sistemas de riego más sostenibles y eficientes que requieran menos agua (dando lugar a una reducción de la escorrentía de nutrientes a las aguas subterráneas) y de apoyar a los agricultores para que cambien a prácticas de gestión con menores necesidades de agua.

Se plantea realizar la monitorización en la superficie con riego por goteo beneficiada por el proyecto, cubriendo toda la superficie de cultivos leñosos y parte de la superficie de cultivos herbáceos. Esto suma una superficie total de 1.284,84 ha.

$$N^{\circ} \text{ Equipos} = \text{Superficie goteo leñosos (ha)} \cdot \frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 1.068,49 \text{ ha} \cdot \frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}}$$

$$= 64,11 \sim \mathbf{64 \text{ equipos}}$$

$$N^{\circ} \text{ Equipos} = \text{Sup. goteo - herbáceos (ha)} \cdot \frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 216,35 \text{ ha} \cdot \frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}}$$

$$= 12,98 \sim \mathbf{13 \text{ equipos}}$$

$$\text{Coste implantación sensores: } 64 \text{ equipos} \cdot 2.432,63 \frac{\text{€}}{\text{equipo}} + 13 \text{ equipos} \cdot 1.949,37 \frac{\text{€}}{\text{equipo}} = \mathbf{181.030,13 \text{ €} > 1\% \text{ del presupuesto}}$$

Se considera la colocación de 2 equipos de monitorización (con 3 o 2 sensores de humedad colocados a distintas profundidades en función de si es un cultivo leñoso o herbáceo) por cada 50 ha. de superficie.

Las parcelas o zonas con cultivos con goteo que se verán beneficiadas por el proyecto se encuentran dispersas por toda la zona regable, establecidas en los tres tipos de suelos más extendidos en la zona regable.

A partir de los datos de los cultivos principales de la zona regable y de los tipos de suelo de la zona, se establecerá una red de sondas de contenido de humedad, según lo siguiente:

- Se dispondrá de sondas en los cultivos principales, salvo en arroz, por no ser práctico el dato aportado, a tratarse de un cultivo que se riega por inundación permanente.
- Se dispondrá de al menos 1 Sonda por tipo de cultivo y por cada tipo de suelo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SONIDAS DE HUMEDAD

Tipo de sondas:

Los puntos de control estarán formados por:

a. Sonda de humedad del suelo.

Se instalan 3 sondas para cultivos leñosos, a distintas profundidades, para medición de humedad en suelo y conductividad eléctrica.

Se instalan 2 sondas para cultivos herbáceos, a distintas profundidades, para medición de humedad en suelo y conductividad eléctrica.

El proceso de instalación de las sondas de humedad debe ser realizado de manera correcta para garantizar el buen contacto y que la estructura del suelo no se vea alterada.

La instalación de las sondas a través de un orificio lateral realizado con barrena es válida para cualquier tipo de suelo (incluso arcilla dura) al tiempo que minimiza la perturbación del medio.

La sonda genera una señal analógica que es integrable fácilmente a cualquier datalogger o sistema de registro de datos con capacidad de 4.0 a 15 VCC y comunicación serie o SDI-12.

b. Datalogger.

c.

Por cada punto de control (conjunto de 2 o de 3 sondas), se dispondrá un datalogger, para registrar, almacenar y visualizar los datos de sensores in situ y en la nube.

Se trata de un equipo que presenta las siguientes características principales:

Puertos de entrada del sensor	6 (Soporta sensores analógicos, digitales o de pulso)
Tipo de puerto del sensor	Conector estéreo de 3,5 mm
Intervalo de registro	5 min a 12 h
Intervalo de informe	Cada hora con cargos adicionales por informes más frecuentes
Almacenamiento de datos	8 MB (40,000 a 80,000+ registros dependiendo de la configuración)
Tipo de memoria	Flash no volátil, retención total de datos con pérdida de potencia.
Posición global	Receptor GPS/QZSS integrado de 56 canales
Actualización de posición GPS	Diario (automático) y bajo demanda (manual)
Precisión de posición GPS	± 3 m, con buena vista al cielo.

Cronometraje	Sincronizar automáticamente y bajo demanda; Sistema GPS, móvil o software.
Capacidad de la batería	6 pilas AA NiMH o alcalinas
Carga de la batería de NiMH	Aprovechamiento de energía solar o USB.
Duración de la batería de NiMH	3+ años con vista despejada del sol
Duración de la batería alcalina	3-12 meses dependiendo de la configuración.
Comunicación por ordenador	Cable USB estándar, USB A a micro-B
Especificaciones celulares	Módulo celular UMTS 3G de 5 bandas con respaldo 20
Descargas de internet	SSL / TLS encriptado
Carcasa Protectora	Polímero resistente a la intemperie, al impacto ya los rayos UV
Grado de protección	IP56, NEMA 3R
Tamaño de la carcasa	14.9 cm x 25 cm x 6.3 cm
Entorno operativo	—40 a +60 °C (0% — 100%de humedad relativa)

Tabla 83. Características del Datalogger

d. Integración de datos y almacenamiento.

Los datos se incluirán en el sistema de control SCADA de la Comunidad General de Usuarios, como plataforma digital que permite la gestión remota de dispositivos Datalogger y la visualización a tiempo real de los datos monitorizados.

El sistema asegura que los datos son registrados y almacenados por duplicado, esto es: en la memoria física del Datalogger y en el sistema de control.

OPERATIVA Y TOMA DE DECISIONES

El personal responsable de cada Comunidad de Regantes debe supervisar la recogida de datos de las medidas de los equipos instalados y también de las aplicaciones de riego diarias/semanales realizadas en la parcela o zona de riego durante un período

de tiempo suficientemente representativo, mediante lectura de los caudalímetros y contadores dispuestos, para su posterior análisis.

Tras el análisis de esta información, los técnicos de la Comunidad de Regantes tomarán en consideración las medidas de los sensores para la programación del riego y trasladarán las recomendaciones oportunas a los agricultores. Del análisis de la información, se podría conocer si se está llevando a cabo un uso óptimo de la información generada en la gestión del riego de la parcela o zona de riego asignada a la superficie monitorizada. En este sentido, el personal técnico adaptará la toma de decisiones en la programación del riego a partir de las medidas que obtenga de los equipos, desechando o dando mayor valor a los sensores que él crea que peor o mejor están relacionándose con el estado hídrico y desarrollo del cultivo.

Por consiguiente, se plantea como procedimiento ideal que, a partir de los datos de los sensores obtenidos a través de un servidor web, los técnicos informen de las recomendaciones de riego al agricultor para que éste decida finalmente la dosis de riego a aplicar.

Así mismo, los técnicos de la Comunidad de Regantes podrán realizar una comparativa de consumos por zonas o acequias de riego, para los distintos cultivos, valorando los resultados y corrigiendo las decisiones, llegado el caso.

Igualmente, se puede realizar una comparativa entre consumos de parcelas que cuenten con contador, para contrastar la adecuación a las necesidades entre distintos regantes y tomando las medidas oportunas en caso de desviaciones destacables.

En el presente proyecto, no es posible implementar un sistema automático que actúe directamente sobre remotas de hidrantes a partir de la información o análisis de datos procedentes de las sondas de humedad, puesto que los hidrantes del presente proyecto cuentan con remotas para incorporar la lectura de contadores, pero no cuentan con válvulas automáticas de actuación.

Para corroborar y/o poder adoptar una decisión apropiada, se realizará una lectura rápida de las medidas de contenido volumétrico de agua en el suelo, y a partir de ellos y de los valores relativos al cultivo y tipo de suelo (a concretar exactamente durante la instalación de las sondas), se marcarán los umbrales indicadores de sobre-riego o déficit.

SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN CON AUTOMÁTICA PARA EL CONTROL Y EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y DE LOS RETORNOS DE RIEGO.

Los arroyos que atraviesan la Zona Regable del Canal de Orellana son tributarios de los ríos Búrdalo, Rucas, Alcollarín, Gargáligas, Cubilar, del Herradero y Guadiana y además de los 6 ríos, 3 de ellos son afluentes del Río Rucas (Río Alcollarín, Río del Herradero y Río Alcollarín) y a su vez uno es afluente del Río Gargáligas (Río Cubilar), por tanto, hay solo dos arroyos afluentes del Río Guadiana (Río Búrdalo y Río Rucas).

Se propone instalar 4 sensores de calidad en las estaciones de CHG correspondientes a los arroyos Barroso , Matapeces, Caganchez y Hornillo. A continuación, se indican las coordenadas de cada uno de los sensores y la superficie de la zona de control:

- **Sensor Arroyo Barroso:** Con este sensor se controlaría una superficie de 1.582,74 Ha, que se corresponde con un 2,83 % de la superficie total regable. Las coordenadas del punto son las siguientes:
 - Coordenada X (ETRS-89 Huso 30): 269.952,70 m
 - Coordenada Y (ETRS-89 Huso 30): 4.327.121,66 m

- **Sensor Arroyo Matapeces:** Con este sensor se controlaría una superficie de 2.302,39 Ha, que se corresponde con un 4,11 % de la superficie total regable. Las coordenadas del punto son las siguientes:
 - Coordenada X (ETRS-89 Huso 30): 251.831,84 m
 - Coordenada Y (ETRS-89 Huso 30): 432.6852,94 m

- Sensor Arroyo Caganchez: Con este sensor se controlaría una superficie de 3.859,87 Ha, que se corresponde con un 6,90 % de la superficie total regable. Las coordenadas del punto son las siguientes:
 - Coordenada X (ETRS-89 Huso 30): 241.688,70 m
 - Coordenada Y (ETRS-89 Huso 30): 4.318.268,52 m

- Sensor Arroyo Hornillo: Con este sensor se controlaría una superficie de 3.680,66 Ha, que se corresponde con un 6,58 % de la superficie total regable. Las coordenadas del punto son las siguientes:
 - Coordenada X (ETRS-89 Huso 30): 239. 687,80 m
 - Coordenada Y (ETRS-89 Huso 30): 4.327.072,32 m

Con estos 4 sensores se controlaría el 20,42% de la superficie total regable.

En cada uno de los sensores se controlará el contenido de nutrientes y la salinidad. Los nutrientes, N y P, se analizarán en las formas más usuales en que se encuentran en el agua.

Programa de muestreo

Se propone instalar la infraestructura de medida (Figura 5) e instalar un tomamuestras automático con el que se realizará un **muestreo exhaustivo durante el primer año de riego**. El objetivo es definir periodos con concentraciones (o masas) más o menos estables (con varianza pequeña). Este procedimiento se puede aplicar al conjunto de la estación de riego, o de no riego, si no hay periodos claros de concentraciones más o menos estables. Las fechas de muestreo a intervalos iguales se establecen para cumplir con la frecuencia requerida en cada periodo. Así el primer año se establece el siguiente plan de muestreo:

- **Durante la campaña de riego**: determinación cada dos días de nitrógeno y

fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes). Al coste de los análisis químicos hay que añadir el coste horario de personal y el desplazamiento a la zona para recoger las muestras del tomamuestras automático

- **Durante la no campaña de riego:** determinación semanal de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).
- Otra opción es la instalación de sondas con analizador in situ de NO₃. Estos equipos tienen un coste de inversión importante, pero sobre todo tienen un coste de mantenimiento elevado. Para el mantenimiento será necesario contratar los servicios de una empresa especializada.
- Con los datos obtenidos los dos primeros años de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas. Estos ajustes del plan de muestreo se recogerán con el presupuesto establecido en el proyecto de obra. El objetivo es que cuando acabe el periodo financiado, el plan de muestreo final sea adecuado para la zona y pueda ser asumido por la Comunidad de Regantes. Este plan de muestreo tiene que estar supervisado por un experto y servir a los objetivos de la red de control.

Presupuesto estimado

El presupuesto de la implementación de esta directriz sería:

Nº Equipos	€/ud	Importe
4	32.364,20 €	129.456,80 €

8.4.2. Medidas correctoras

Fase de construcción

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

8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

8.5.1. Medidas preventivas

Fase de construcción

- Disponer del protocolo de actuación en caso de derrame o vertido en la obra y de materiales absorbentes como sepiolita o turba, además de un contenedor destinado a materiales contaminados.
- Todas las maniobras de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en las zonas habilitadas para tal fin, por ejemplo, con el suelo protegido por mantas absorbentes, bandejas y/o plásticos; o en talleres fuera de la zona de obra, evitando posibles vertidos.
- La recarga de combustible se realiza tomando las medidas adecuadas para evitar fugas o derrames.
- Se dispondrá de turba o sepiolita para remediar cualquier vertido puntual o accidental que pueda ocurrir.
- Colocación de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo siguiendo las recomendaciones incluidas en la Directriz científico-técnica nº1 para establecimiento de sistemas de monitorización

por sensores del contenido de humedad del suelo redactada por el CSIC. Esta medida permitirá reducir la cantidad de agua riego sin afectar el estado hídrico del cultivo ni su producción, con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua y de reducir la lixiviación de nutrientes, mejorando así la sostenibilidad de los regadíos.

Excavación y relleno de zanjas

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal y se acopiará junto a la zanja para su posterior restitución en la capa final de relleno y mantener de esta manera las condiciones iniciales de la capacidad agrológica del suelo.

Una vez realizada la excavación de las zanjas dicha tierras se acopiarán cercanas a estas para el posterior relleno de las mismas con tierras procedentes de las propias excavaciones.

Finalmente se procederá a la compactación de las excavaciones para evitar hundimientos ante posibles encharcamientos por riego o lluvias.

Fase de explotación

- Durante la fase de explotación no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.
- En las labores de mantenimiento se emplearán los caminos existentes.
- Seguimiento de los sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo y control de los datos obtenidos.

8.5.2. Medidas correctoras

Fase de construcción

- En caso de producirse vertidos accidentales de aceites, hormigón u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la capa de suelo

afectada y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse, alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental.

- Los aceites usados y residuos peligrosos que pueda generar la maquinaria de la obra se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por gestor autorizado. En todo caso se cumplirá la normativa relativa a residuos.

8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

8.6.1. Medidas preventivas para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación

Fase de construcción

- No se ocupará ninguna zona de vegetación natural asociada a los encharcamientos y cauces.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas, para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación. Se minimizará la superficie a desbrozar a lo estrictamente imprescindible.
- Las zonas de acopio de materiales o préstamos estarán situadas donde les corresponda para evitar posibles impactos ambientales, sobre suelo protegido, preparado con zahorra tras la retirada de la capa de suelo vegetal (primeros 10-15 cm)
- Se evitará la eliminación de la vegetación en zonas de pendiente. Se llevará a cabo la restauración mediante hidrosiembra con especies autóctonas para evitar el empeoramiento de la erosión en caso necesario.

- Se prohibirá la quema de restos vegetales que hayan sido eliminados en la obra para evitar el aumento de GEI, el riesgo de incendios y la contaminación del aire. Como alternativa, se solicitará la retirada y correcta gestión de los restos vegetales.

Fase de explotación

- En las labores de mantenimiento se emplearán los caminos existentes respetando la vegetación presente.
- El control de la vegetación será mecánico y no utilizando herbicidas. Siempre respetando las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presente en la zona.

8.6.2. Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación

Fase de construcción

A continuación, se exponen las medidas compensatorias proyectadas a fin de aumentar la sostenibilidad del proyecto. Son las siguientes:

- **5.3 Estructura vegetal para favoreces polinizadores y/o enemigos naturales:**
Estructuras y barreras vegetales cuya función principal no es la contención de flujos hidrológicos y que contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones de enemigos naturales. En el contexto de estas directrices se aplican a la corrección de todas las afecciones por infraestructuras que no impliquen un riesgo erosivo, como cubrir trazas de una tubería en zonas sin pendientes ni taludes. También instalar en márgenes de parcelas, caminos, etc., que no presenten problemas erosivos.
- **5.5. Estructuras vegetales para recuperar espacios intersticiales degradados:**
Dentro de las zonas agrarias existen espacios intersticiales sin uso agrario que

suelen presentar un acusado estado de degradación. Estos espacios intersticiales están muchas veces asociados a obras e infraestructuras del regadío o relacionadas con el cultivo en sí mismo. También son frecuentes espacios que no han podido ser transformados, como afloramientos rocosos. En general, por tratarse de áreas rodeadas de una intensa actividad suelen estar muy alterados y servir como escombreras y/o vertederos incontrolados. Las estructuras vegetales a implantar pueden ser de distinta tipología, pero la función principal de la medida es la mejora del paisaje y la renaturalización.

- **5.8: Árboles y arbustos aislados:** Los árboles aislados en los paisajes agrarios proporcionan recursos que habitualmente son escasos para la fauna (nidificación, dormideros, etc.) y contribuyen significativamente a la calidad del paisaje.

A continuación, se van a describir cada una de las medidas adoptadas. En la siguiente imagen se pueden ubicar cada una de ellas.



Ilustración 49.- Ubicación de medidas adaptadas. Fuente: Elaboración propia

8.6.2.1 Estructuras vegetales

Para la ubicación de estas estructuras vegetales se ha identificado en la planimetría las zonas donde la degradación de las áreas estaba en mal estado, es por ello que se han identificado dos zonas, una de ellas es un tramo del Arroyo Caganchez

(que coincide el inicio de dicho tramo con la ubicación del sensor de calidad de dicho arroyo en cumplimiento con la Directriz 2 del CSIC) y el otro es un tramo del Arroyo S/N (2011559600/ D-XXVIII-9).

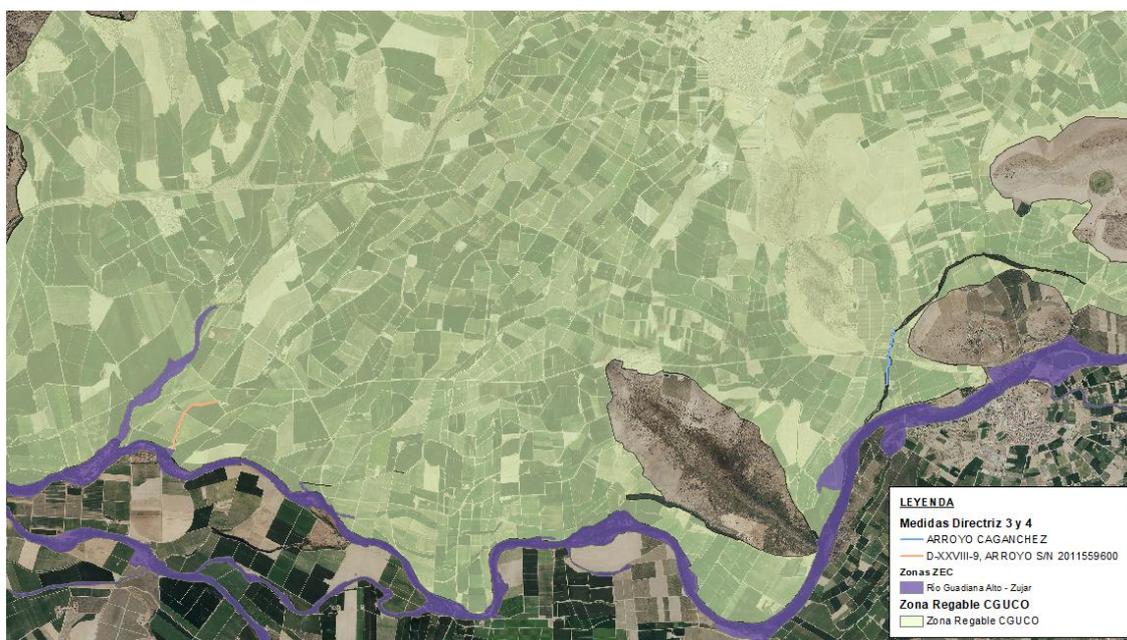


Ilustración 50.- Actuaciones de estructuras vegetales. Fuente: Elaboración propia

8.6.2.2 Tramo Arroyo Caganchez

La problemática en este tramo es que actualmente la vegetación existente [juncos (*Juncus s.p.*) y zarzales (*Rubus s.p.*)], como se puede observar en las siguientes fotografías, está ubicada en el propio cauce del río lo que conlleva a que el agua no pueda circular de manera natural y se quede estancada.



Ilustración 51.- Fotografía inicio tramo del Arroyo Caganchez.



Ilustración 52.- Fotografía del tramo del Arroyo Caganchez.



Ilustración 53.- Fotografía del tramo final del Arroyo Caganchez.

El inicio en esta zona de actuación coincide con una estación de aforo donde se proyecta la instalación de un sistema para analizar y monitorizar el control de las aguas de retorno de riego antes de su incorporación al río Guadiana del cual es tributario directo este arroyo. La longitud de dicho tramo de actuación es de 842,00 metros. A continuación, se indican las coordenadas del punto de inicio y el punto final.

- X_{inicio} : 241.693,94
- Y_{inicio} : 4.318.248,26
- X_{final} : 241.580,19
- Y_{final} : 4.317.406,25

8.6.2.3 Tramo Arroyo S/N (Nº 201155960 y D-XXVIII-9)

En este tramo del arroyo S/N, como se puede observar en las siguientes fotografías, hay gran existencia de zarzales (*Rubus s.p.*) en los márgenes del mismo.



Ilustración 54.- Fotografía margen izquierdo tramo Arroyo S/N



Ilustración 55.- Fotografía margen derecho tramo Arroyo S/N

El tramo de la actuación en este arroyo tiene una longitud de 1.154,30 m. A continuación, se indican las coordenadas del punto inicial y final del tramo.

- X_{inicio} : 231346,06
- Y_{inicio} : 4317155,09
- X_{final} : 230705,55
- Y_{final} : 4316419,09

8.6.2.4 *Justificación plantación y actuaciones a desarrollar*

La actuación que se va a llevar a cabo en estos dos tramos es la plantación de árboles para dar continuidad al arbolado existente actualmente.

Se procederá a la realización del desbroce de la vegetación existente y roza mecanizada de especies invasoras en cauces y limpieza de los mismos. Las tierras procedentes de estas labores serán extendidas en las parcelas colindantes.

Tomando de referencia la Guía Metodológica para la elaboración de proyectos. Restauración de Ríos del Ministerio de Medio Ambiente donde en el punto 7.6.2. Justificación de las plantaciones indica: *“Aunque en todos los casos debe fomentarse la regeneración natural de la vegetación de las riberas, en determinadas ocasiones y debido a distintas circunstancias puede ser conveniente acelerar el desarrollo de esta vegetación, y hacer plantaciones de árboles y arbustos que ocupen físicamente el espacio ripario y eviten otro tipo de plantaciones. También pueden estar indicadas estas plantaciones cuando el objetivo sea recuperar ciertas especies y formaciones vegetales nativas, y se considere que no existen lugares próximos desde donde puedan emitirse las correspondientes semillas para su regeneración natural.*

Las plantaciones de ribera también están justificadas cuando se pretende adecuar parte del espacio fluvial para actividades recreativas, y se desea un determinada composición y distribución de las especies contando con un mantenimiento periódico; o en los sectores de ríos muy modificados , donde las labores de mejora estética con plantaciones de diferentes especies van a ser las únicas posibles de realizar a corto plazo, en espera de que mejoren las condiciones de calidad de las aguas o de morfología del cauce y sea

posible abordar otros trabajos más complejos de rehabilitación.”

Para el diseño de las plantaciones se tendrá en cuenta la siguiente figura.

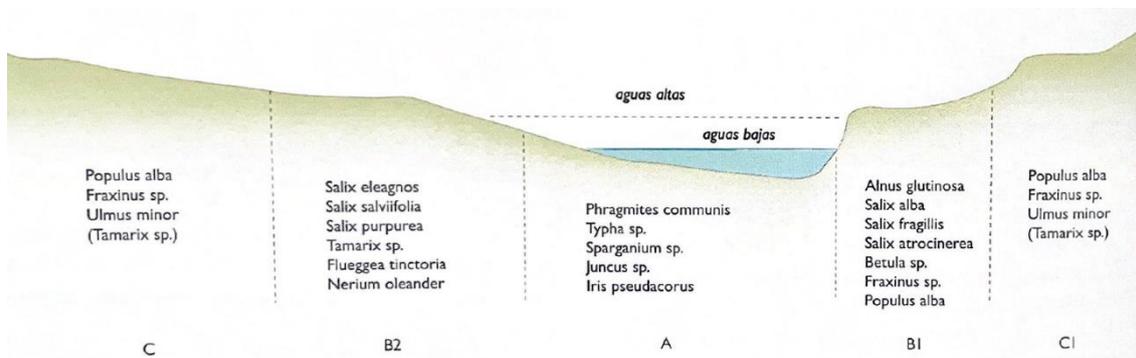


Ilustración 56.-Especies arbóreas y arbustivas más frecuentes en la orilla y riberas de los ríos españoles según proximidad a l canal fluvial. Fuente: Figura 7.15 de la Guía Metodológica para la elaboración de proyectos. Restauración de Ríos del Ministerio de Medio Ambiente.

Para las especies arbóreas a planta, se han tomado como referencia las especies de la ilustración anterior y las indicadas en el Plan de Gestión de la Zona ZEC “Río Guadiana Alto-Zújar”, ubicado agua abajo de ambos arroyos.

ZEC Rio Guadiana Alto - Zújar								
Cód.	Hábitat	Sistema	Elem. clave	Sup. (ha)	Cob. (%)	Sup. rel.	E.C	Evolución del E.C
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	Acuáticos	Si	0,96	0,03	C	B	Desconocido
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.	Matorral	No	3,26	0,11	C	A	Desconocido
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> .	Pastizales y praderas	No	4,57	0,15	C	C	Desconocido
6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	Bosque	No	0,40	0,01	C	A	Desconocido
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> .	Ribereños	Si	144,99	4,71	C	B	Desconocido
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	Ribereños	Si	396,88	12,88	C	B	Desconocido
9330	Alcornocales de <i>Quercus suber</i>	Bosque	No	--	--	C	A	Desconocido

Ilustración 57.- Inventario de hábitats de interés comunitario. Fuente: Plan de Gestión de la Zona ZEC "Río Guadiana Alto-Zújar".

Con lo indicado anteriormente, se llevarán a cabo plantaciones al tresbolillo de *Populus alba*, *Ulmus minor* y *Salix alba*.

El presupuesto para la implantación de estas medidas es el siguiente: 82.947,14€.

8.7 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

8.7.1. Medidas preventivas frente a la afección sobre la fauna

Fase de construcción

- Las zanjas y vaciados de tierra por debajo del nivel del suelo, susceptibles de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra. Deberán tener una zona con menos pendiente mayor de 45º para que en caso de que caiga algún animal en su interior se pueda facilitar la salida del mismo. Si no fuera posible, colocar una tabla o material rugoso para que sirva de rampa de salida para la fauna.
- Creación de calendario de actuaciones mediante plan de obras detallado para minimizar las posibles afecciones a la fauna. No se iniciarán los trabajos de construcción entre los meses de abril a junio para evitar el periodo reproductor de la fauna.
- Se limitarán los trabajos de forma que se realicen durante el horario diurno y se eviten así molestias y se minimice la posible afección por ruidos, tanto a la fauna como a la población.

Fase de explotación

- En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se evitará intervenir durante las épocas de reproducción y, si es indispensable, se determinará la potencial afección a la fauna presente, se contactará con la Administración para la coordinación de los trabajos si se determina que puede causar un efecto significativo.

8.7.2. Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna

Fase de explotación

Son las siguientes:

- **5.12. Incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de aves:** Muchas aves son de nidificación troglodita (cavidades, grietas, oquedades) y las zonas agrarias afectan a la disponibilidad de este recurso. Tampoco existen grandes árboles que sirven como plataformas de nidificación para algunas especies. El objetivo de esta medida es aumentar los recursos de nidificación para estas especies mediante la disponibilidad de nidales artificiales y de superficies adecuadas para la nidificación de especies que excavan galerías para nidificar en taludes (p. ej. avión zapador, abejaruco).
- **5.13. Incremento de refugios para quirópteros:** Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias que esta medida contribuye a controlar plagas.
- **5.14. Incremento de lugares de nidificación para insectos:** Numerosos insectos, particularmente avispa y especies salvajes de abejas, requieren de pequeñas oquedades como refugio y lugar de reproducción. Estos recursos los proporciona, por ejemplo, la madera muerta. Incrementar la disponibilidad de estos refugios en zonas agrarias aumenta y estabiliza poblaciones de insectos que proporcionan servicios ecosistémicos a los cultivos.

Para la ubicación de esta medida, se ha tenido en cuenta un tramo de la Acequia A-II-B-2, que se ubica entre dos zonas de la Zona ZEC “Río Guadiana Alto-Zújar”. Dentro de la concepción de economía verde circular esta acequia al ser un tramo intermedio y quedar en desuso tras la actuación de modernización proyectada no se demolerá, sino que se desmontará y acopiará para su reutilización como sustitución de piezas en mal

estado a lo largo del resto de la red de riego de existente. Siguiendo este concepto los pilares de apoyo de la acequia con alturas próximas a los tres metros convirtiéndolos en oteaderos perfectos para las aves existentes en la zona, aprovechando parte de los mismo para instalar nidos y cajas para aves, quirópteros e insectos.



Ilustración 58.- Actuación de nidificación de aves e insecto y refugios de quirópteros.

- El tramo en el que se ubicará esta medida tiene una longitud de 200 m con pilares cada 5 metros y con alturas próximas a los 3,0 m (si en algún caso se observara que esta altura no es suficiente se instalará un poste para incrementar la altura).



Ilustración 59.-Fotografía del estado actual de la acequia

- Se instalarán 6 cajas nido para Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), 6 cajas nido para Carraca (*Coracias garrulus*), 6 cajas nido polivalente con entrada grande para Cernícalo común (*Falco tinnunculus*) ó Lechuza blanca (*Tyto alba*), 8 cajas nido para aves insectívoras, 8 refugios para quirópteros y 8 escala de salvamento trepa.

El presupuesto para la implantación de estas medidas es el siguiente: 12.332,44€

8.8 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

La mayoría de las medidas que pueden aplicarse con la finalidad de minimizar el impacto paisajístico, ya se han descrito cuando se ha hablado de otros factores, especialmente las que minimizan la superficie afectada por la obra, la afección a la vegetación, las dirigidas a una adecuada gestión de residuos, así como el orden en las áreas de acopio e instalaciones auxiliares.

Fase de construcción

- Las zanjas que se ejecuten durante la fase de obras deberán enterrarse a la mayor brevedad, procediendo al completo extendido de los materiales provenientes de la excavación y minimizando el impacto visual debido a las obras.
- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares o vertederos se localizarán en las zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará un mantenimiento óptimo del estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente de máquinas, señales, luces y cerramientos, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza de la zona de obras, maquinaria y vehículos.
- Con el fin de reducir el impacto paisajístico en la fase de construcción, se retirarán periódicamente los residuos y materiales sobrantes durante las obras.
- Una vez terminada la obra se realizará un acondicionamiento general de toda el área afectada. Se recuperarán las superficies afectadas por las obras que después de la finalización se queden sin uso.
- La limpieza y mantenimiento de los tajos consiste en la retirada de los residuos que se van generando a medida que se desarrollan los trabajos. En la medida de lo posible se tendrán disponibles en el tajo solo aquellos materiales que se vayan a usar, eliminando los materiales innecesarios y

clasificando las herramientas y los materiales útiles en las zonas más adecuadas.

Fase de explotación

- Los acabados de las diferentes infraestructuras existentes deberán integrarse en la medida de lo posible con el entorno, evitando reflejos o brillos metálicos. Para ello se utilizan cerramientos prefabricados de hormigón y colores que integran las construcciones en su entorno.

8.9 Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000

Se tendrán en cuenta las medidas expuestas para el control de los efectos sobre la fauna y vegetación y flora para prevenir afecciones a las especies representativas de las zonas Red Natura 2000:

- Zona ZEPA ES0000400 – “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”

8.10 Medidas para el control de los efectos sobre otros Espacios Protegidos

Se tendrán en cuenta las medidas expuestas para el control de los efectos sobre la fauna para prevenir afecciones a las especies representativas de las zonas de importancia para las aves (IBA):

- IBA 284 “Sierra de Pela-Embalse de Orellana-Zorita”
- IBA 285 “Don Benito-Guareña”
- IBA 286 “Valdehornillo-Santa Amalia”
- IBA 287 “Sierra de Sur de Montánchez-Embalse de Cornalvo”

8.11 Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

Fase de construcción

Recibido el informe arqueológico correspondiente al expediente **INT/2022/366** en el que se detallan los resultados de las prospecciones arqueológicas realizadas sobre la zona de afección del proyecto, se informa que dicho proyecto no presenta incidencias sobre el Patrimonio Arqueológico conocido, no obstante, dada la amplitud del proyecto presentado se señalan las siguientes medidas.

A.-En las zonas donde se van a realizar remociones de tierras se propone que se implemente la siguiente medida correctora

Control y seguimiento arqueológico

A.1- Durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural en cada uno de los frentes de obra que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. El control arqueológico será permanente y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de excavación.

A.2.- Si como consecuencia de estos trabajos se confirmara la existencia de restos arqueológicos que pudieran verse afectados por las actuaciones derivadas del proyecto de referencia, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará el área para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación cronocultural de los restos y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural con copia, en su caso, al organismo que tuviera delegada esas competencias en función del ámbito de actuación de la actividad. Una vez recibido, se cursará visita de evaluación con carácter previo a la emisión de informe de necesidad de excavación completa de los hallazgos localizados conforme a los criterios técnicos y metodológicos establecidos en el siguiente en el siguiente apartado.

B.- En las zonas donde sólo se producirá la sustitución de canaletas y acequias por tuberías con la práctica total ausencia de remociones de tierras se considera desde el Servicio de Patrimonio Cultural y Archivos que deberá tomarse como medida preventiva de cara a la protección del patrimonio arqueológico no detectado, se impone la siguiente medida correctora, contemplada en el art. 54 de la Ley 2/1999 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

“Si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Consejería de Cultura”

Las prospecciones realizadas identifican una serie de infraestructuras de regadío de mediados del S. XX y arquitectónicas. A pesar de no afectar el proyecto a estos elementos patrimoniales y para evitar su afección la Consejería solicita que se lleven a cabo las pertinentes medidas de salvaguarda que se resumen en lo siguiente:

Los Bienes con valor etnográfico señalados con anterioridad serán preservados de manera integral estableciendo respecto a los mismos un entorno de protección de 100 metros tal y como se dispone en el artículo 39.3 de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.

No obstante, y previa manifestación expresa y razonada por parte de la promotora de la instalación respecto a la imposibilidad técnica de renunciar a la totalidad de la superficie correspondiente al entorno de protección de las construcciones (perímetro de protección con un radio de 100 metros desde el extremo más exterior del bien), se considera por el equipo técnico de esta DG plantear una serie de actuaciones que conjuguen la preservación del elemento etnográfico con el desarrollo de la implantación que se concretan en los siguientes apartados:

1.- La totalidad de la zona que contenga este tipo de restos habrá de ser limpiada manualmente al objeto de mejorar la visibilidad del elemento patrimonial y con vistas a caracterizar en las mejores condiciones posibles el contexto cultural de los hallazgos,

recuperar las estructuras conservadas, conocer la funcionalidad de los distintos elementos y establecer tanto su marco cultural como cronológico.

- Finalizada la intervención, se realizará por la empresa adjudicataria la entrega del informe técnico exigido por la legislación vigente (art. 9 del Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura).

Realizada esta documentación se procederá por parte de la empresa promotora de la actuación a solicitar la reducción del entorno de protección en relación a estos elementos etnográficos. Dicha solicitud irá acompañada del informe técnico relativo a la documentación realizada sobre los restos etnográficos para los que se plantea la reducción del perímetro de protección. Recibida esta documentación la DGBAPC, previo informe razonado de los servicios técnicos, se podrá autorizar la reducción del entorno de protección hasta un ámbito mínimo de 25 metros desde el límite más exterior del mismo.

Todas las actividades aquí contempladas se ajustarán a lo establecido al respecto en el Título III de la Ley 2/99 de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, en el Decreto 93/97 Regulador de la Actividad Arqueológica en Extremadura, así como a la Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.

Fase de explotación

No será necesario implantar medidas de control puesto que no existen afecciones, no obstante, se seguirán las mismas medidas expuestas para la fase de construcción para los trabajos de explotación y mantenimiento.

8.12 Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

Fase de construcción

- Para potenciar el impacto positivo en la socioeconomía se intentará contratar tanto la mano de obra, maquinaria, materiales, etc de los términos municipales y próximos a la zona de las obras siempre que sea posible.

Fase de explotación

- Para potenciar el impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona y empresas locales siempre que sea posible.

8.13 Medidas para el control de los residuos

Las medidas para el control de los residuos están basadas en fomentar la economía circular, según la Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Se establecen las siguientes medidas:

Madera

- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los palets serán devueltos al suministrador correspondiente, ya que esta es la mejor manera de asegurar su reutilización.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible. Se guardarán las piezas retalladas para utilizarlas en geometrías especiales.
- Las maderas usadas se acopiarán bajo una cobertura y serán clasificadas para una reutilización rápida y eficiente. No se ha de abusar del uso de clavos, ya que dificultan el corte y posterior reutilización de la madera.

- Los fragmentos de madera sobrantes, nunca serán quemados en la obra. Se triturarán para ser utilizados como aglomerados o serrín en la obra o fuera de ella, como último recurso, se destinarán a valorización energética en plantas autorizadas.
- La madera tratada con algunos productos químicos o con clavos es de difícil reutilización o reciclado.

Residuos de naturaleza pétreo

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación o de rasante, hasta la profundidad indicada en el mismo y siguiendo las pautas del estudio geotécnico del suelo donde se va a proceder a excavar. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Para los RCD correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la Excavación”, se habrá tenido en cuenta el aprovechamiento del material procedente de la excavación para su empleo en relleno, así como el aprovechamiento de material valorizado procedente de demolición y la tierra vegetal, teniendo en cuenta el contenido del artículo 3 del R.D. 105/2008 que establece la excepcionalidad del caso de la reutilización en la propia obra.
- En cuanto a los RCD de naturaleza pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar.
- Los residuos de grava, y rocas trituradas, se intenta en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

Metales

- El suministro de los elementos metálicos, incluidas sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias, a fin de

proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse y evitar mermas y despuntes.

- Respecto al uso del acero, los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con todas las secciones y dimensiones fijas del taller, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- El cobre, estaño, bronce, zinc, latón y metales mezclados se aportarán a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en proyecto y siguiendo, antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.
- Recuperar todos los residuos metálicos: son fácilmente reciclables. Es un material con un valor.

Hormigón

- En relación con el aporte de hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en central. El fabricado “in situ”, deberá justificarse a la Dirección facultativa, quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, acerados, etc.
- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el entorno de la obra si no hay un sitio acondicionado para ello, de modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

Embalajes y plásticos

- La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Residuos especiales

- La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, originan residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.
- Los residuos especiales, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos separados, cubiertos, ventilados y con las especificaciones que se expondrán más adelante.
- La solución más deseable es que no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.
- Es fundamental un correcto mantenimiento de la maquinaria y los vehículos empleados, para evitar pérdidas de lubricantes, combustibles u otras sustancias contaminantes.

Otras medidas

Otras medidas previstas para la reducción de generación de residuos son:

- Consideración de la optimización del sistema de transporte de materias primas con el objetivo de minimizar las pérdidas de material en éstos procesos.
- Se considerará la posibilidad, siempre que la calidad del agua lo permita, de reutilizar el agua residual, proveniente de proceso de limpieza, servicios, en la preparación de hormigones, procesos de refrigeración, dentro de la obra.

- Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.

Fase de explotación

- No se estima que se produzcan residuos peligrosos en la fase de explotación. No obstante, cualquier resto de material sobrante en las reparaciones deberá ser convenientemente retirado y convenientemente gestionado.

8.14 Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

- Las emisiones de la maquinaria empleada se corresponderán con las fichas técnicas de cada una de ellas, y contarán con los correspondientes certificados de homologación para poder ser empleadas.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo 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.

9.1.1. Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR

Según se establece en el Anexo III del *Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:*

El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores), así como la reposición de árboles en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.

9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías.
- Muestreo de calidad de las aguas antes del inicio de las obras
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

9.3. Seguimiento y control

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor 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:
 - o Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - o Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - o Ejecución del PVA
 - o Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - o Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - o Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - o Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto ambiental o documento ambiental e informe ambiental en su caso
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

9.4. Actividades específicas de seguimiento ambiental

9.4.1. Fase de construcción

9.4.1.1. Seguimiento de la calidad atmosférica

CONTROL DE PARTÍCULAS	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Control visual de sólidos en suspensión por el paso de vehículos y maquinaria.
OBJETIVO	Evitar niveles elevados de sólidos en suspensión.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia de polvo excesivo de acuerdo con el criterio del Coordinador Ambiental. Señalización de la limitación de velocidad para los vehículos y maquinaria.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase constructiva, especialmente durante periodos de sequedad ambiental.
MEDIDAS A ADOPTAR	Ejecución de riegos con camiones cisterna en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Señalización de la limitación de velocidad. Se tomarán medidas en las zonas de acopio de materiales para evitar dispersión de polvo y partículas.

CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Control para minimizar las molestias por ruidos del entorno.
OBJETIVO	Evitar niveles elevados de ruido.

CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia de ruido excesivo de acuerdo con el criterio del Coordinador Ambiental. Señalización de la limitación de velocidad para los vehículos y maquinaria.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase constructiva.
MEDIDAS A ADOPTAR	Se procederá a la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de esta verificación se constata que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones a emprender, así como otros parámetros ambientales utilizados de referencia. Señalización de la limitación de velocidad.

CONTROL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Verificación de los certificados de inspección técnica a todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra.
OBJETIVO	Minimizar las emisiones de gases y ruidos por la maquinaria y vehículos en obra.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Documentación de vehículos y maquinaria de obra en regla.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental.

CONTROL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	
MOMENTO DE APLICACIÓN	Antes de que un nuevo vehículo o maquinaria se incorpora a la obra.
MEDIDAS A ADOPTAR	<p>Notificación a la Dirección de Obra en caso de incumplimiento.</p> <p>Todas las maniobras de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en las zonas habilitadas para tal fin o en talleres fuera de la zona de obra, evitando posibles vertidos.</p> <p>La recarga de combustible se realiza tomando las medidas adecuadas para evitar fugas o derrames.</p> <p>Los vehículos destinados al transporte de tierras y escombros usan lonas de protección.</p> <p>Se supervisará que la maquinaria cumple la reglamentación de ruido y vibraciones de acuerdo al Decreto 19/1997, y la Ley 37/2003.</p> <p>Los aceites usados y residuos peligrosos que pueda generar la maquinaria de la obra se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por gestor autorizado. En todo caso se cumplirá la normativa relativa a residuos.</p>

9.4.1.2. Seguimiento de las masas de agua

CONTROL LIMITACIÓN DEL ESPACIO UTILIZADO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.
OBJETIVO	Evitar ocupaciones adicionales.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Coincidencia del señalamiento del replanteo con los planos de proyecto. Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas balizadas. Correcto balizamiento de las zonas definidas para la ejecución de la obra.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.
MEDIDAS A ADOPTAR	Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones. En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.

9.4.1.3. Seguimiento de la calidad del suelo

CONTROL OCUPACIÓN DEL SUELO	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Se aprovecharán los accesos y la red de caminos existentes.
OBJETIVO	Evitar ocupaciones adicionales.

CONTROL OCUPACIÓN DEL SUELO	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas existentes.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.
MEDIDAS A ADOPTAR	<p>Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones.</p> <p>En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.</p> <p>Se debe garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca alteración entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.</p> <p>Se señalarán los caminos con el límite de velocidad.</p>

CONTROL EJECUCIÓN ZANJAS	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Permanecerán abiertos el menor tiempo posible
OBJETIVO	Evitar caída de animales en su interior
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia aparición de animales en el interior de las zanjas

CONTROL EJECUCIÓN ZANJAS	
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la obra.
MEDIDAS A ADOPTAR	<p>Dejar una zona con menos pendiente para que en caso de que caiga algún animal en su interior se pueda facilitar la salida del mismo.</p> <p>Se deben restituir las áreas alteradas, especialmente en zanjas o si se generan taludes.</p> <p>Gestionar adecuadamente la tierra vegetal para su uso posterior en las tareas de restauración de las superficies alteradas, que debe llevarse a cabo paralelamente durante la fase de construcción</p>

9.4.1.4. Seguimiento de la flora y la vegetación

CONTROL DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Controlar que las actividades que se realicen durante la fase de construcción interfieran en el menor grado posible a la flora existente.
OBJETIVO	Evitar ocupaciones adicionales.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.
MEDIDAS A ADOPTAR	Durante las obras, se comprobará la integridad de las zonas de vegetación natural que el proyecto constructivo no prevé que se vean afectadas, así como el estado del jalonamiento.

CONTROL DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL	
	<p>Se comprobará que las zonas de acopio de materiales, punto limpio y parque de maquinaria se ubican en zonas agrícolas o desprovistas de vegetación natural.</p> <p>Se asegurará que la maquinaria de las obras no transita fuera de las zonas de actuación y accesos previstos, especialmente que no lo hace por terrenos cubiertos con vegetación natural.</p> <p>Se controlará que, en la medida de lo posible, no se abran caminos no previstos por superficies cubiertas con vegetación natural.</p> <p>Se controlará que se desbrocen únicamente las superficies en que sea necesario realizar movimientos de tierras previstos por el proyecto constructivo.</p> <p>Se llevarán a cabo las actuaciones descritas en el apartado referido a la atmósfera, con objeto de controlar que se minimiza la afección a la vegetación del entorno por deposición de partículas de polvo.</p>

CONTROL DE SUPERVISIÓN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Control de las medidas de prevención de incendios.

CONTROL DE SUPERVISIÓN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	
OBJETIVO	Evitar la aparición de incendios forestales.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Cumplimiento de las medidas de prevención de incendios aprobadas.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la obra
MEDIDAS A ADOPTAR	<p>Aplicación de las Precauciones y Medidas Mínimas de Seguridad en las épocas de peligro de acuerdo a la correspondiente orden por la que se establece la época de peligro alto de incendios forestales del Plan INFOEX en el año que aplique, y presentación de la correspondiente declaración responsable de actividad con riesgo forestal en peligro alto.</p> <p>Notificación a la Dirección de Obra en caso de incumplimiento. Solicitud de cumplimiento Aplicación del Plan de Emergencia Ambiental y el de Seguridad y salud en obra.</p>

9.4.1.5. Seguimiento de la fauna

CONTROL AFECCIONES A LA FAUNA	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Previamente al comienzo de las obras de construcción, se deberá consensuar un calendario de actuaciones con la Dirección General de Sostenibilidad, mediante un plan de obras detallado, de modo que se minimicen las posibles molestias o afecciones a la fauna.
OBJETIVO	Minimizar la afección a la fauna.

CONTROL AFECCIONES A LA FAUNA	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	No afección a especies de fauna de interés
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Antes y durante las obras.
MEDIDAS A ADOPTAR	Creación de calendario de actuaciones mediante plan de obras detallado para minimizar las posibles afecciones a la fauna. Controlar la intensidad del tráfico de camiones y maquinaria.

9.4.1.6. Seguimiento del paisaje

CONTROL DE SOBRE EL IMPACTO VISUAL	
DEFINICIÓN DEL CONTROL	Realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Control mensual.
MEDIDAS A ADOPTAR	Minimizar la ocupación del suelo para las tareas y para los elementos auxiliares en áreas externas a la zona prevista de obra. Vigilar la restauración de las zonas utilizadas para la localización de elementos auxiliares/temporales de la obra.

9.4.1.7. Seguimiento del patrimonio cultural

CONTROL DEL PATRIMONIO	
OBJETIVO	Asegurar que si durante la ejecución de las obras se hallasen restos u objetos con valor arqueológico, el promotor y/o la dirección facultativa de la misma paralizarán inmediatamente los trabajos, tomarán las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicarán su descubrimiento en el plazo de cuarenta y ocho horas a la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Coordinador Ambiental
MOMENTO DE APLICACIÓN	Control permanente en obras durante tareas de excavación.
MEDIDAS A ADOPTAR	Se controlarán los movimientos de tierras, excavaciones, desbroces, etc.

9.4.2. Fase de explotación

9.4.2.1. Seguimiento de las masas de agua

CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	
OBJETIVO	Seguimiento de los sistemas de monitorización para el control y seguimiento de la calidad del agua de entrada y de los retornos del riego.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
MOMENTO DE APLICACIÓN	Inspección periódica durante los 3 primeros.
MEDIDAS A ADOPTAR	Se controlarán los sistemas y datos de los sistemas de monitorización para el control y seguimiento de

CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	
	la calidad del agua de entrada y de los retornos del riego.

9.4.2.2. Seguimiento sobre los efectos del suelo

CONTROL DE LOS EFECTOS DEL SUELO	
OBJETIVO	Seguimiento de los sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
MOMENTO DE APLICACIÓN	Inspección periódica durante los 3 primeros.
MEDIDAS A ADOPTAR	Se controlarán los sistemas y datos de los sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo.

9.4.2.3. Seguimiento de la flora y la vegetación

CONTROL DE LA EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS VEGETALES	
OBJETIVO	Verificar la correcta implantación de las estructuras vegetales ejecutadas.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
MOMENTO DE APLICACIÓN	Inspección durante los 3 primeros años de manera trimestral.
MEDIDAS A ADOPTAR	Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de desbroces, binas y escardas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de marras.

9.4.2.4. Seguimiento de la fauna

SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA MEJORA DE LA HABITABILIDAD DE LA FAUNA	
OBJETIVO	Verificar las cajas nidos y refugios de quirópteros e insectos.
RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
MOMENTO DE APLICACIÓN	Anual
MEDIDAS A ADOPTAR	<p>Inspecciones visuales del estado de los refugios para fauna.</p> <p>Revisión del éxito de utilización de estos refugios.</p> <p>Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior de las cajas y refugios y utilización por las especies para las que fueron instaladas.</p>

9.5. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Se muestra a continuación el cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo a la cantidad de **CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (472.367,37 €)**.

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO (€)
Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	
Medidas para la prevención de necesidades de riego	
Sensor de humedad en suelo dos sondas de humedad y conductividad	22.187,10
Sensor de humedad en suelo tres sondas de humedad y conductividad	136.307,20
Medidas de control de las calidades de las aguas	
Sonda control calidad del agua	129.456,80
Medidas para el control de la fauna	
Caja nido para Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	1.338,36
Caja nido para Carraca (<i>Coracias garrulus</i>),	1.248,36

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO (€)
Caja nido polivalente con entrada grande para Cernícalo común (<i>Falco tinnunculus</i>) ó Lechuza blanca (<i>Tyto alba</i>),	1.266,36
Caja nido polivalente con entrada grande para Cernícalo común (<i>Falco tinnunculus</i>) ó Lechuza blanca (<i>Tyto alba</i>),	1.456,88
Refugio para quirópteros	1.755,84
Escala de salvamento	5.266,64
Medidas para el control de la flora y la vegetación	
Plantación de especies tipo <i>Populus sp.</i> , <i>Salix alba</i> y <i>Ulmus minor</i> (incluida retirada y limpieza de vegetación existente)	82.829,51
Formación en buenas prácticas agrícolas	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	7.600,12
Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial matricial y contenido de humedad del suelo"	3.985,56
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla".	3.985,56
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".	3.985,56
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".	3.985,56
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos".	3.985,56
TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	410.640,97
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
Plan de Vigilancia Ambiental	14.720,40
SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO	
SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO	47.006,00
TOTAL PRESUPUESTO	472.367,37 €

10. CONCLUSIONES

La viabilidad del proyecto se fundamenta en la implantación de mejoras para la eficiencia hídrica con la mejora de la red de transporte y distribución.

Dado que este proyecto está integrado dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de España, actúa en este caso como órgano sustantivo el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por lo que resulta necesario analizar las actuaciones desde el punto de vista de la ley estatal.

En este sentido, se comprueba que las actuaciones del proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, por tanto, no se considera que esté sometido a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental bajo los instrumentos recogidos en dicha Ley.

En todo caso, se redacta el presente documento ambiental como instrumento para justificar la compatibilidad del proyecto con los objetivos ambientales de los factores con los que interactúa. Del mismo modo, se hace necesario este documento para fundamentar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España en el que se encuentra incluido el proyecto.

Este documento ha servido para identificar los factores ambientales que se relacionan con la fase de construcción y la fase de explotación del proyecto, permitiendo valorar el alcance de los impactos que se prevé ejercer sobre ellos y diseñar las medidas dirigidas a prevenir, corregir o compensar sus efectos.

Se ha determinado que, dada la naturaleza del proyecto, no tiene capacidad de modificar o alterar las masas de agua superficiales o subterráneas presentes en la zona de estudio en ninguna de sus fases, suponiendo un ahorro hídrico de 6,52 hm³ que se quedarán en la masa matriz de agua.

Alguna de las actuaciones se encuentra dentro de la Zona ZEPA ES0000400 – “Arrozales de Palazuelo y Guadalperales”. No obstante, se han previsto medidas para el control de los posibles efectos sobre el hábitat y las especies más representativas.

Entre las medidas que se establecen, destacan la plantación de estructuras vegetales para aumentar la biodiversidad, favorecer la presencia de fauna y mejorar la conectividad ecológica, así como la instalación de cajas nido y refugios para murciélagos. Además, como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

Se recoge el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, en el que se detalla la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento, que se extenderá en alguno de los casos a lo largo de los 5 años posteriores a la entrega de las obras a fin de asegurar el correcto funcionamiento de dichas medidas.

Además, se incluye un estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos, tal como se exige en la justificación del objetivo de Adaptación al Cambio Climático recogido en la normativa europea y como se recoge en la mencionada ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Por todo lo recogido en el presente documento ambiental, se considera que la ejecución y posterior explotación del *Proyecto modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres)* es **COMPATIBLE** con la conservación de todos los factores ambientales analizados y contribuye sustancialmente a la mitigación de los efectos del cambio climático y la integración medioambiental del regadío.

11. EQUIPO REDACTOR

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido redactado por InnoCampo S.L. con C.I.F.- B06583884 y domicilio en Avda. Sevilla 2, Oficina 3 .- 06400 Don Benito bajo la dirección de Antonio Guerra Cabanillas con D.N.I. 08.880.924-A, Ingeniero Agrónomo nº 531 del COIA de Extremadura.

Fdo.: Manuel Nieto Luque
(Representante InnoCampo S.L.)

12. BIBLIOGRAFIA

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Texto consolidado 31 diciembre de 2020. Jefatura del Estado «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013. Referencia: BOEA- 2013-12913*
- *Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.*
- *Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Reglamento Delegado UE de la Comisión por el que se completa el Reglamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales. Anexos 1 y 2.*
- *MITERD, 2019. Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.*
- *MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.*
- *Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

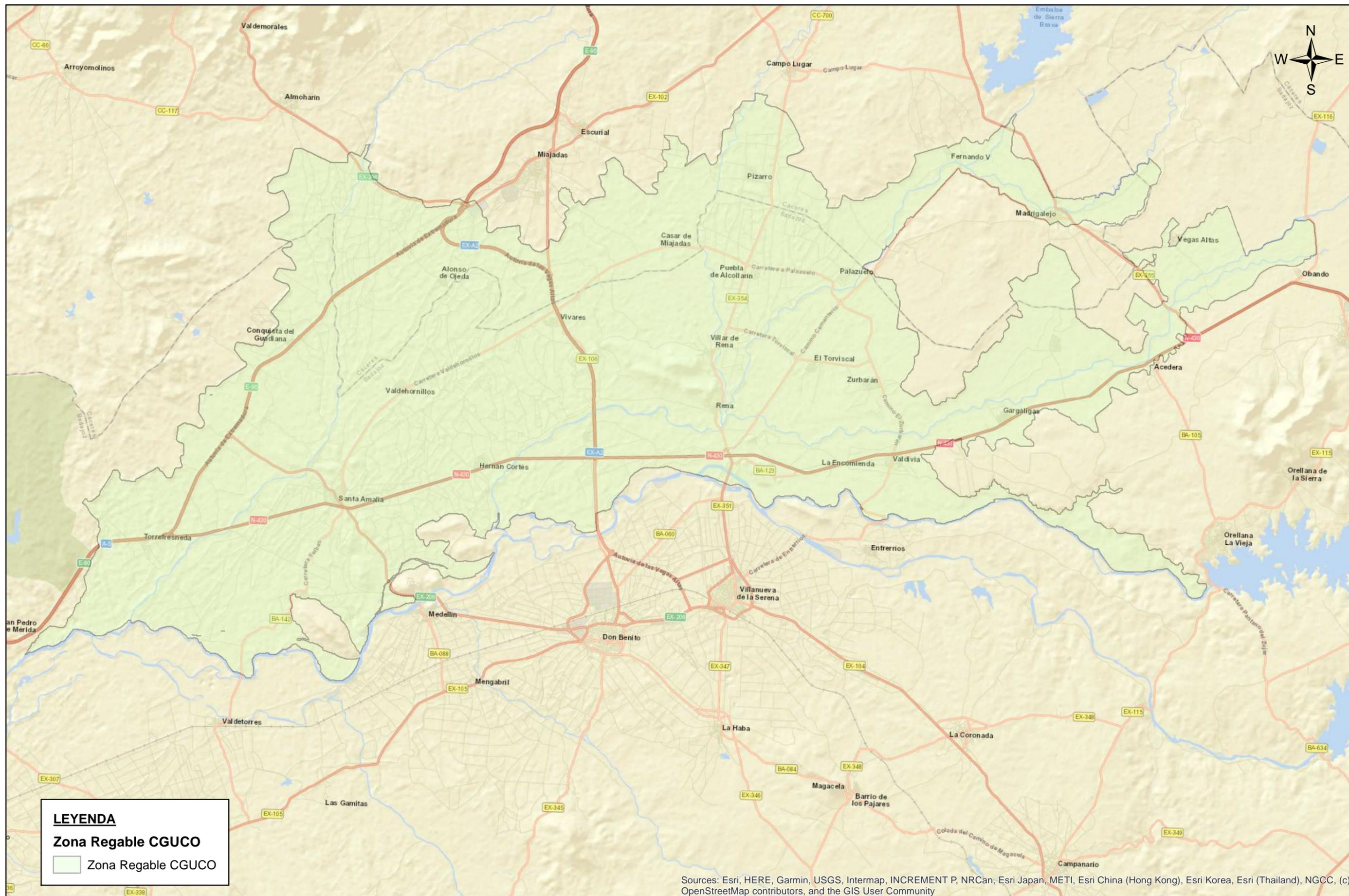
- *Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10, 1299- 1303. VII Congreso Geológico de España. Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008.*
- INSTITUTO GEOLOGÍCO Y MINERO DE ESPAÑA (1973). Mapa Hidrogeológico de España, Escala 1:200.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- INSTITUTO GEOLOGÍCO Y MINERO DE ESPAÑA (1973). Mapa geológico de España, escala 1:50.000. La Albuera (802)
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA (2000). Unidades Hidrogeológicas de España y datos básicos. Mapa Hidrogeológico de España, escala 1:1.000.000. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- RIVAS MARTINEZ (1987): "Mapa de Series de Vegetación en España". ICONA.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2012): "Mapa Forestal de España, Escala 1:50.000"
- CNIG: "Mapa Topográfico Nacional. Hojas nº 802. Escala 1:50.000"
- Tipos de Hábitats de Interés Comunitario en España. Ministerio para la Transición Ecológica.
- SEO/Bird (1997): "Atlas de las Aves de España, 1975-1995". Lynx Edicions
- DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL "Mapa de estados erosivos"
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: www.mapa.gob.es
- Ministerio para la Transición Ecológica: www.miteco.gob.es
- Geoportal: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>
- Junta de Extremadura: <http://sitex.gobex.es/>
- Instituto Geológico y Minero: www.igme.es

- Infraestructura de datos espaciales de Extremadura: <http://www.ideex.es/IDEEXVisor/>
- Montes de Utilidad Pública: <http://visormontesup.gobex.es/>
- Vías Pecuarias de Extremadura: <http://visorviaspecuarias.gobex.es/>
- Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.es/>
- SeoBirdLife: <https://www.seo.org/cartografia-iba/>
- Humedales Ramsar de España: <https://www.ramsar.org/es/humedal/espana>

13. ANEXOS

ANEXO I.

CARTOGRAFÍA

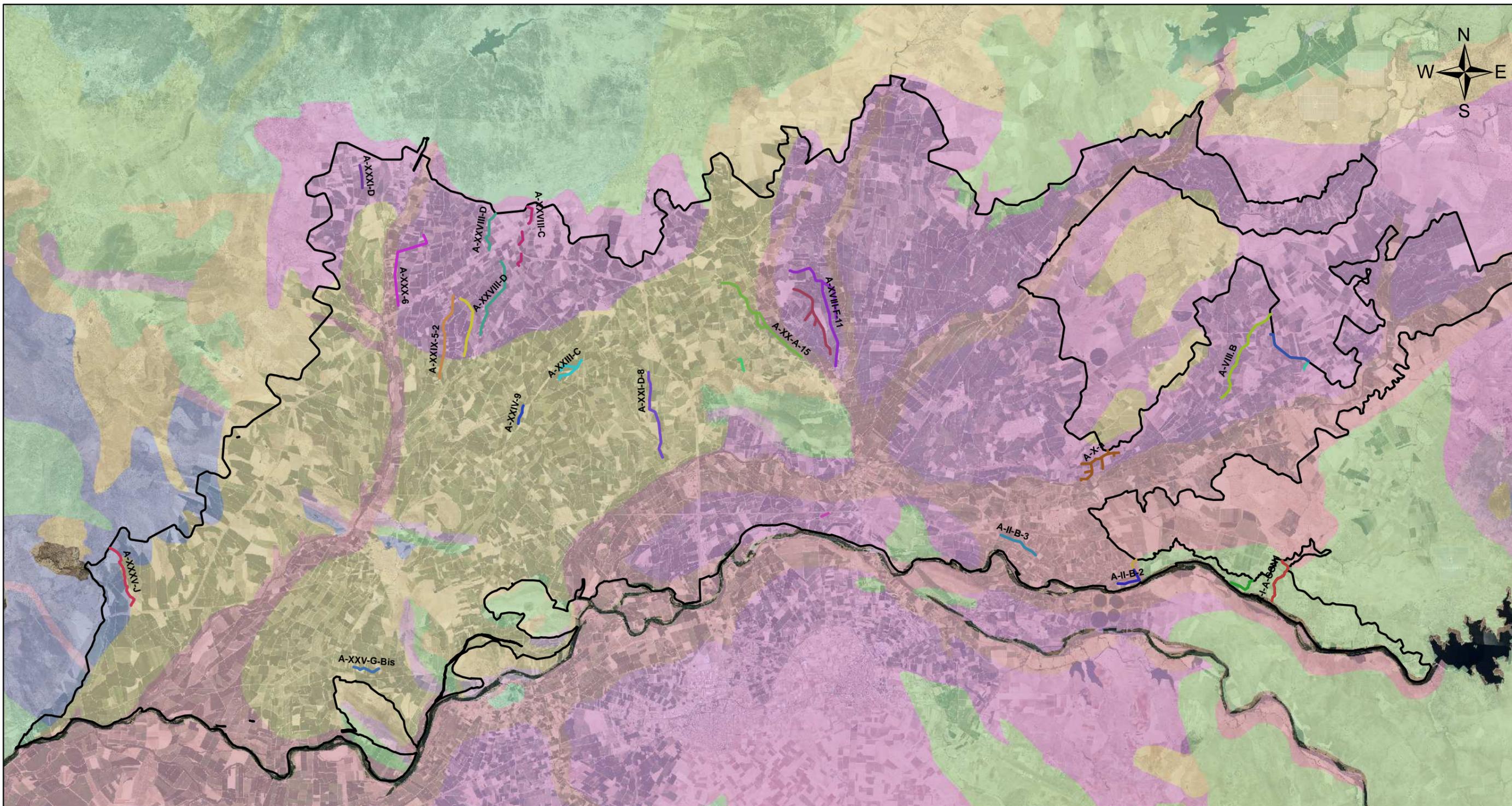


LEYENDA

Zona Regable CGUCO

 Zona Regable CGUCO

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



LEYENDA

ACTUACIONES

- | | | | | | |
|------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|------------|
| A-II-B-3 | A-VIII-B1-MOTOR | A-XVIII-F-11 | A-XXIII-C | A-XXV-G-Bis | A-XXXI-D |
| A-I-A-CSN1 | A-II-b | A-VIII.B | A-XX-A-15 | A-XXIV-9 | A-XXVIII-C |
| A-I-B-CSN2 | A-IV-3 | A-X-a | A-XX-A-8-prima | A-XXIX-5-2 | A-XXXV-J |
| A-II-B-2 | A-VIII-A | A-XVIII-F | A-XXI-D-8 | A-XXIX-5-BIS-2 | A-XXX-6 |

EDAD GEOLOGICA

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| CUATERNARIO | ORDOVICICO INFERIOR |
| DEVONICO INFERIOR-MEDIO | ORDOVICICO MEDIO-SUPERIOR |
| HERCINICO | PLIOCENO |
| MIOCENO | POST-HERCINICO |
| | RIFEENSE-VENDIENSE |

Zona Regable CGUCO

- Zona Regable CGUCO

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:150.000



FECHA

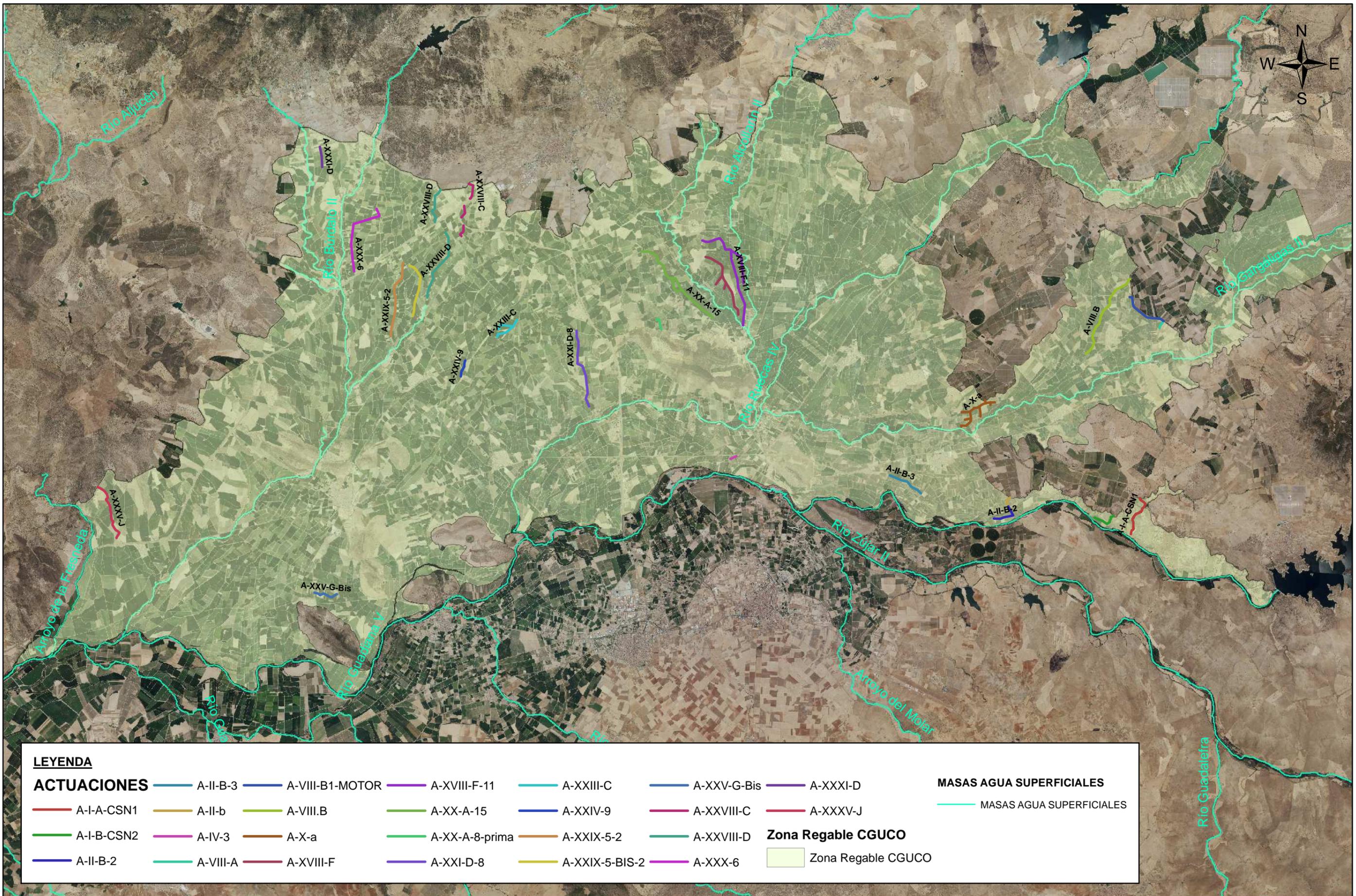
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

GEOLOGÍA

PLANO Nº

1



LEYENDA

ACTUACIONES

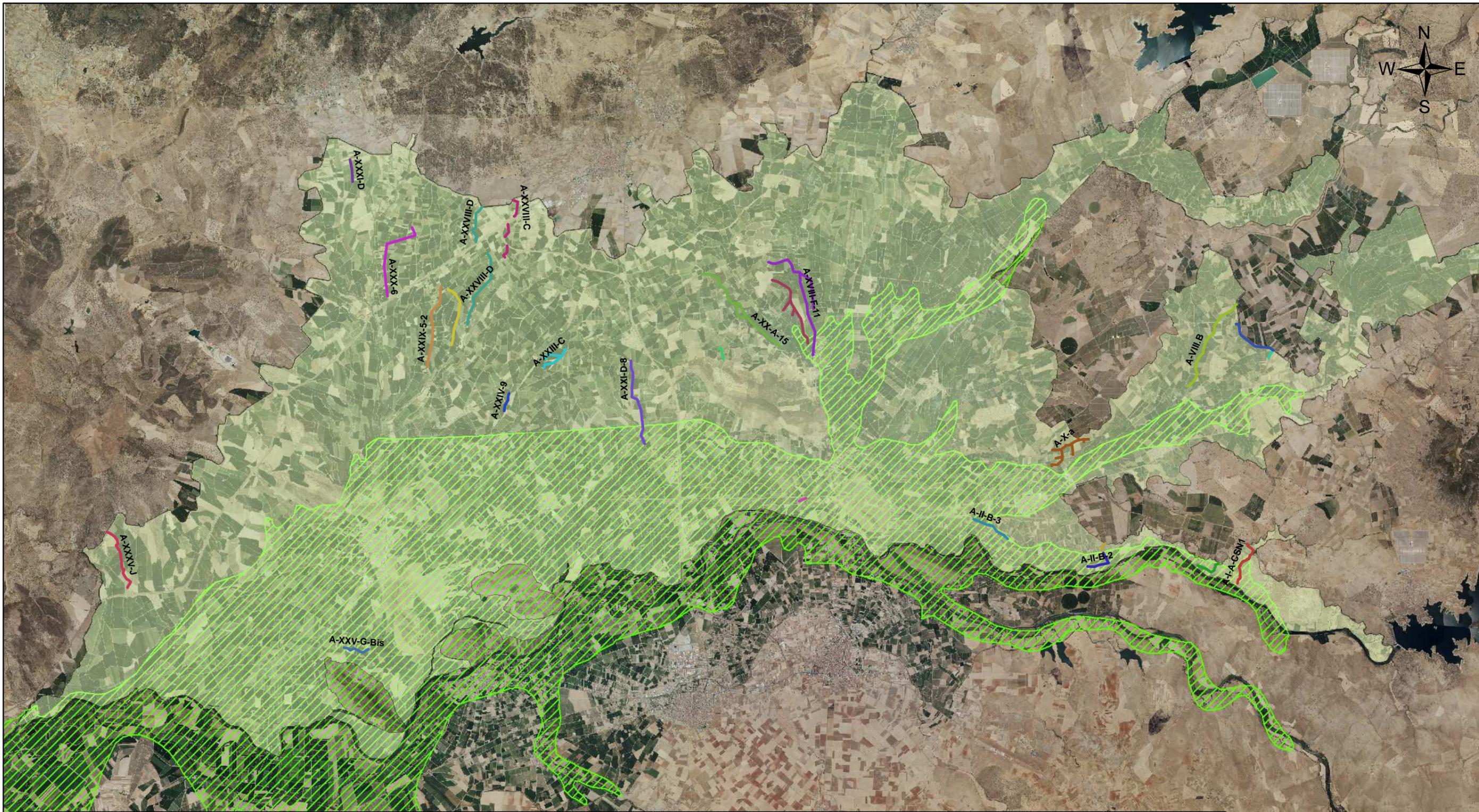
- A-I-A-CSN1
- A-II-b
- A-VIII.B
- A-XX-A-15
- A-XXIV-9
- A-XXXV-J
- A-I-B-CSN2
- A-IV-3
- A-X-a
- A-XX-A-8-primera
- A-XXIX-5-2
- A-XXVIII-D
- A-II-B-2
- A-VIII-A
- A-XVIII-F
- A-XXI-D-8
- A-XXIX-5-BIS-2
- A-XXX-6
- A-II-B-3
- A-VIII-B1-MOTOR
- A-XVIII-F-11
- A-XXIII-C
- A-XXV-G-Bis
- A-XXXI-D
- A-XXVIII-C
- A-XXXV-J

MASAS AGUA SUPERFICIALES

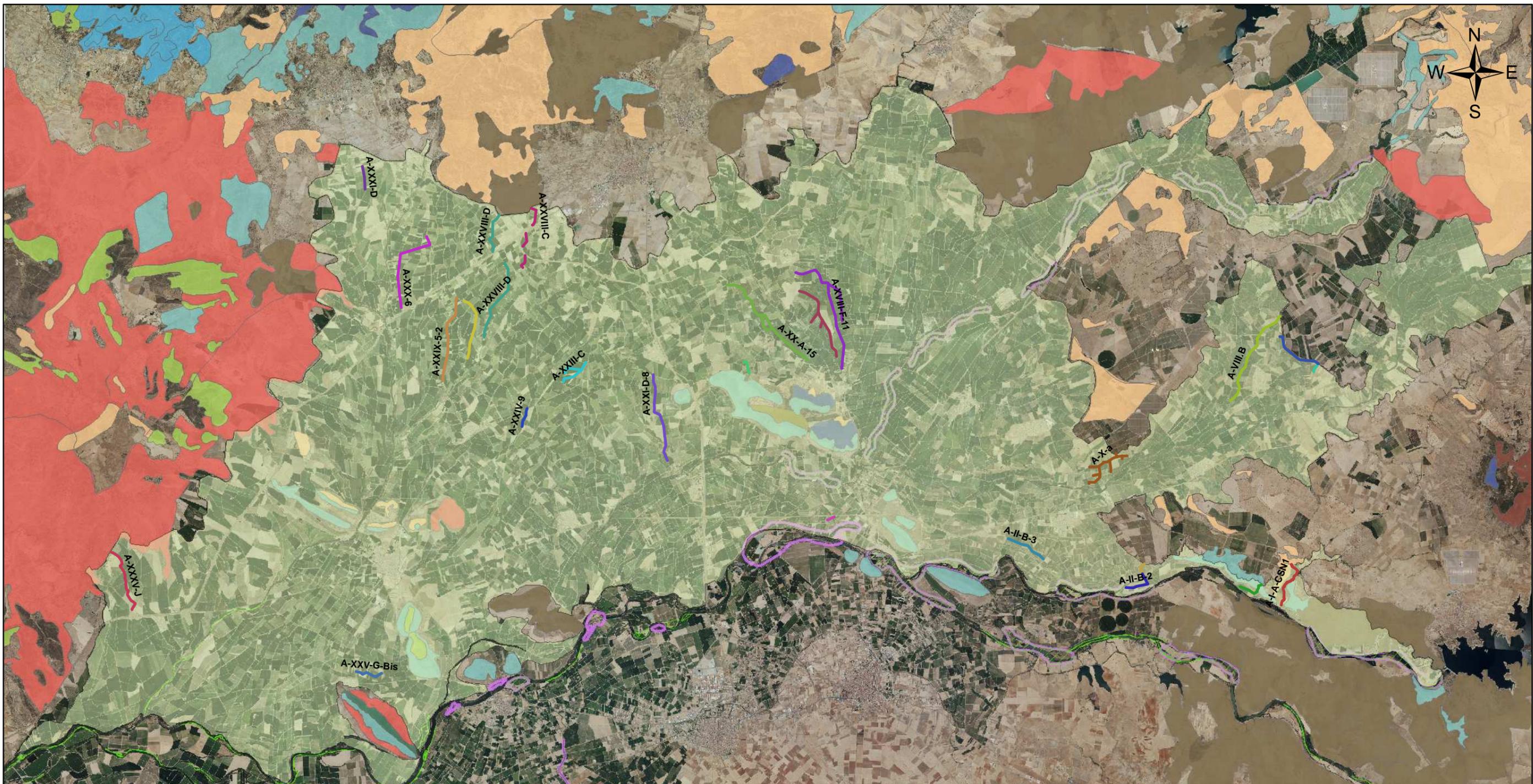
- MASAS AGUA SUPERFICIALES

Zona Regable CGUCO

- Zona Regable CGUCO



LEYENDA							
ACTUACIONES	A-II-B-3	A-VIII-B1-MOTOR	A-XVIII-F-11	A-XXIII-C	A-XXV-G-Bis	A-XXXI-D	MASAS AGUA SUBTERRÁNEAS
A-I-A-CSN1	A-II-b	A-VIII.B	A-XX-A-15	A-XXIV-9	A-XXVIII-C	A-XXXV-J	VEGAS ALTAS
A-I-B-CSN2	A-IV-3	A-X-a	A-XX-A-8-primera	A-XXIX-5-2	A-XXVIII-D	Zona Regable CGUCO	
A-II-B-2	A-VIII-A	A-XVIII-F	A-XXI-D-8	A-XXIX-5-BIS-2	A-XXX-6	Zona Regable CGUCO	



LEYENDA

ACTUACIONES

- | | | | | | |
|------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|------------|
| A-II-B-3 | A-VIII-B1-MOTOR | A-XVIII-F-11 | A-XXIII-C | A-XXV-G-Bis | A-XXXI-D |
| A-I-A-CSN1 | A-II-b | A-VIII.B | A-XX-A-15 | A-XXIV-9 | A-XXVIII-C |
| A-I-B-CSN2 | A-IV-3 | A-X-a | A-XX-A-8-prima | A-XXIX-5-2 | A-XXVIII-D |
| A-II-B-2 | A-VIII-A | A-XVIII-F | A-XXI-D-8 | A-XXIX-5-BIS-2 | A-XXX-6 |

Zona Regable CGUCO

- | |
|--------------------|
| Zona Regable CGUCO |
|--------------------|

AtlasHabitats2005_Extremadura

- | | |
|---|---|
| 3150, Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharitum | 8220, Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica |
| 3170, Estanques temporales mediterráneos | 91B0, Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia |
| 4030, Brezales secos europeos | 9230, Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica |
| 4090, Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga | 92A0, Bosques galería de Salix alba y Populus alba |
| 5210, Matorrales arborescentes de Juniperus spp. | 92D0, Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos(Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae) |
| 5330, Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos | 9330, Alcornocales de Quercus suber |
| 6220, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea | 9340, Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia |
| 6310, Dehesas perennifolias de Quercus spp. | |

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:150.000



FECHA

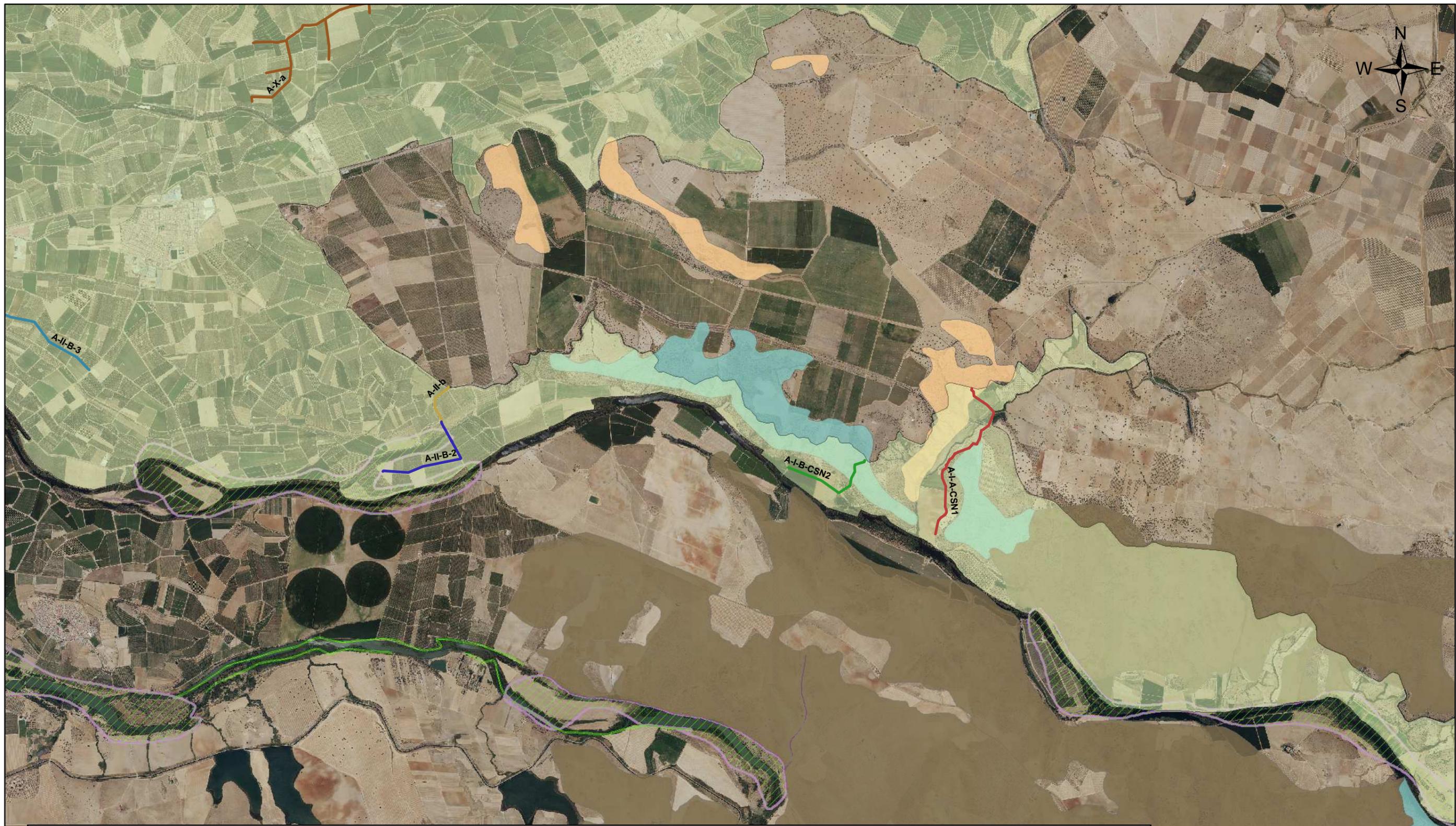
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

HÁBITATS

PLANO Nº

4



LEYENDA

ACTUACIONES

- A-II-B-2
- A-II-b
- A-I-A-CSN1
- A-II-B-3
- A-X-a
- A-I-B-CSN2

Zona Regable CGUCO

- Zona Regable CGUCO

AtlasHabitats2005_Extremadura

- 3150, Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
- 5330, Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
- 6220, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- 6310, Dehesas perennifolias de Quercus spp.
- 6420, Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- 92A0, Bosques galería de Salix alba y Populus alba
- 92D0, Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos(Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)



TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:40.000



FECHA

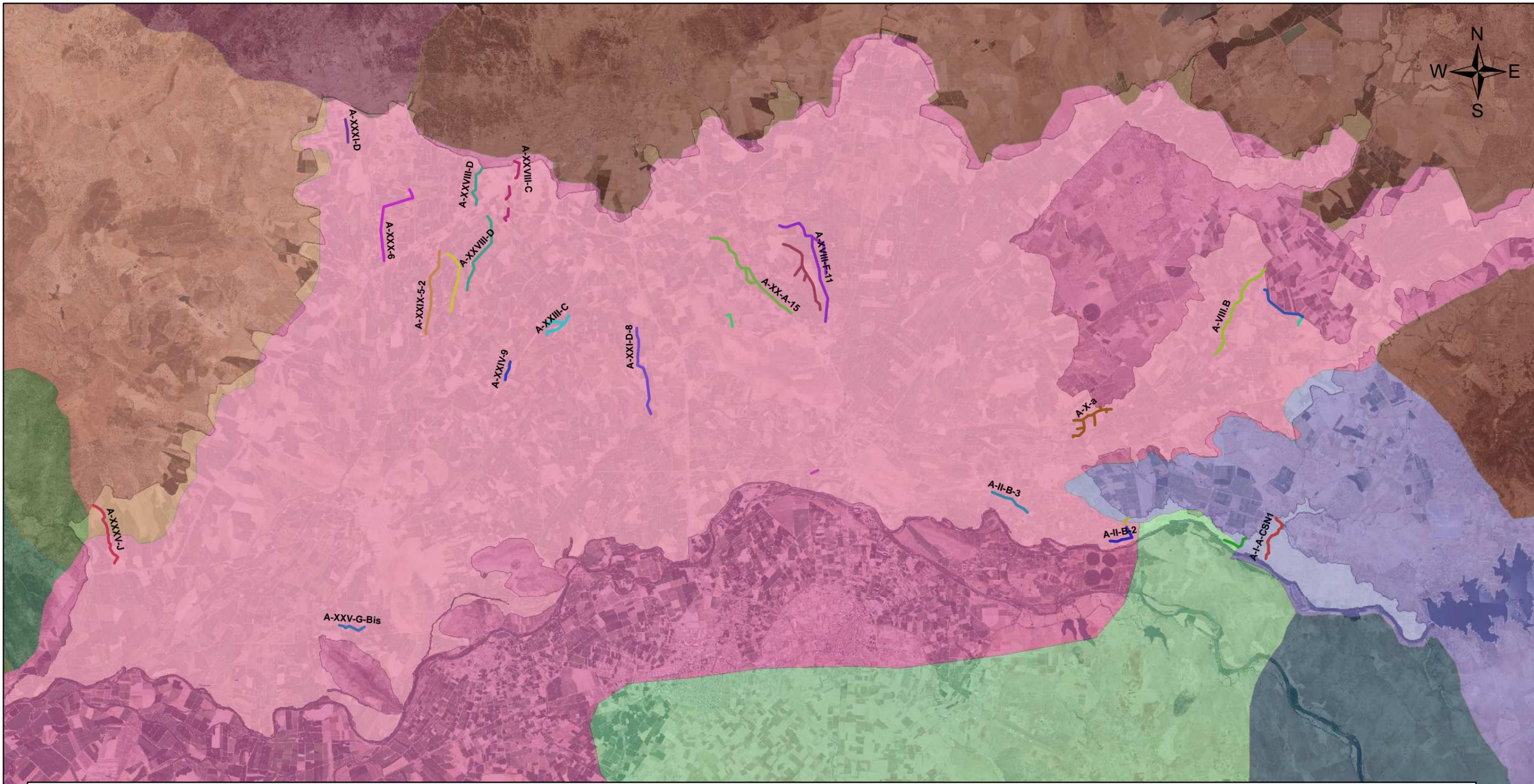
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

HÁBITATS DETALLE

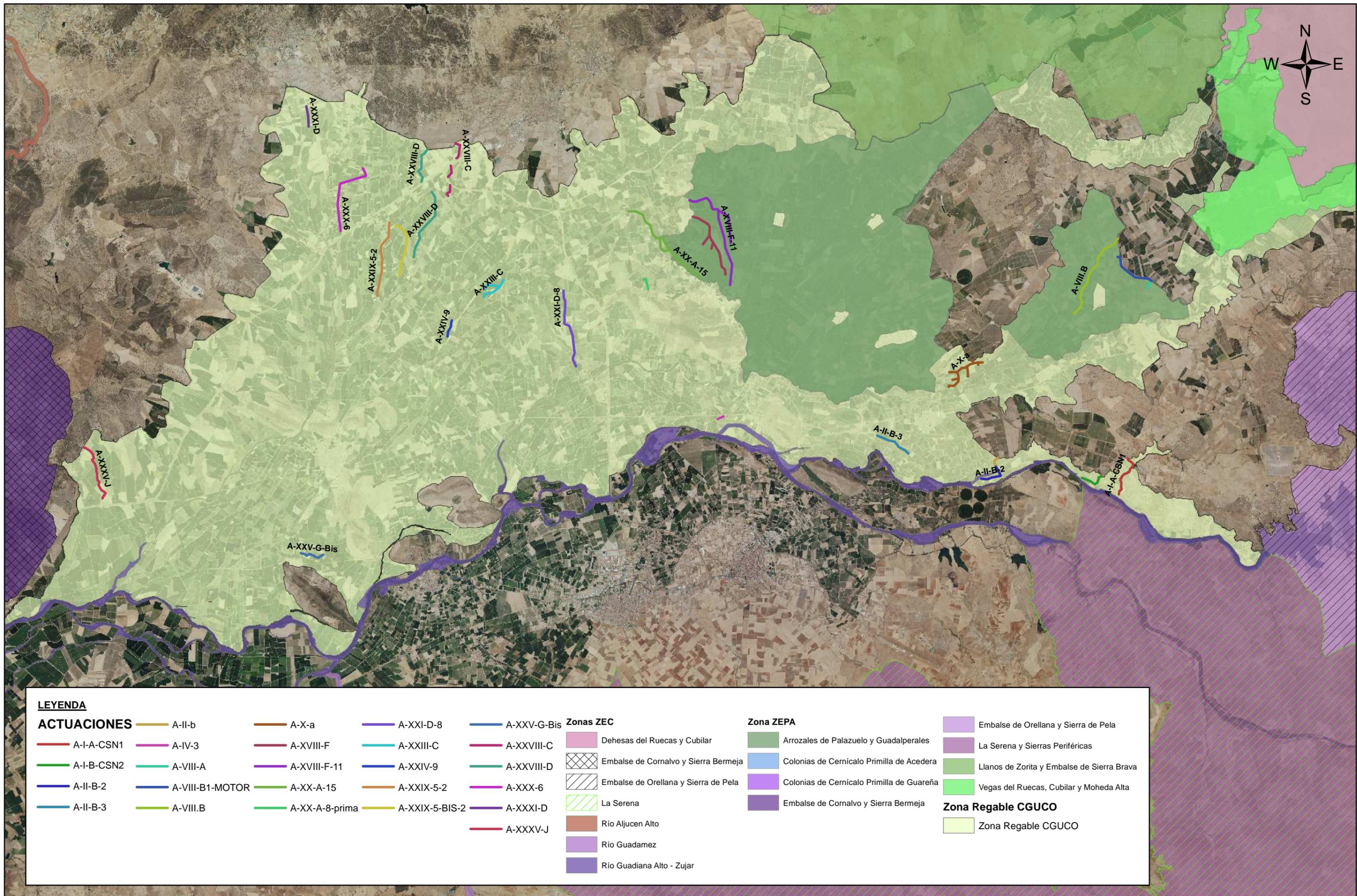
PLANO Nº

4.1



LEYENDA		Unidad, Subtipo y Tipo de Paisaje	
ACTUACIONES	A-VIII.B	A-XXIX-5-2	CAMPIÑAS AL NORTE DE LAS VEGAS ALTAS DEL GUADIANA, EXTREMEÑAS, CAMPIÑAS DE LA MESETA SUR
A-I-A-CSN1	A-X-a	A-XXIX-5-BIS-2	CAMPIÑAS AL SUR DEL GUADIANA EN GUAREÑA-DON BENITO, EXTREMEÑAS, CAMPIÑAS DE LA MESETA SUR
A-I-B-CSN2	A-XVIII-F	A-XXV-G-Bis	LA RAÑA DE CARMONITA, PARAMOS DETRITICOS DE LA MESETA MERIDIONAL
A-II-B-2	A-XVIII-F-11	A-XXVIII-C	PENILLANURA DE MÉRIDA, ADEHESADAS SOBRE GRANITOS Y ESQUISTOS, PENILLANURAS SUROCCIDENTALES
A-II-B-3	A-XX-A-15	A-XXVIII-D	PENILLANURA DE PURO PASTO DE LA SERENA, ADEHESADAS SOBRE GRANITOS Y ESQUISTOS, PENILLANURAS SUROCCIDENTALES
A-II-b	A-XX-A-8-primera	A-XXX-6	
A-IV-3	A-XXI-D-8	A-XXXI-D	
A-VIII-A	A-XXIII-C	A-XXXV-J	
A-VIII-B1-MOTOR	A-XXIV-9		

Zona Regable CGUCO	
	Zona Regable CGUCO



LEYENDA

ACTUACIONES

- | | | | |
|------------|------------------|----------------|-------------|
| A-II-b | A-X-a | A-XXI-D-8 | A-XXV-G-Bis |
| A-I-A-CSN1 | A-XVIII-F | A-XXIII-C | A-XXVIII-C |
| A-I-B-CSN2 | A-XVIII-F-11 | A-XXIV-9 | A-XXVIII-D |
| A-II-B-2 | A-XX-A-15 | A-XXIX-5-2 | A-XXX-6 |
| A-II-B-3 | A-XX-A-8-primera | A-XXIX-5-BIS-2 | A-XXXI-D |
| A-IV-3 | A-VIII-A | | A-XXXV-J |
| A-VIII-A | A-VIII-B1-MOTOR | | |
| A-VIII.B | | | |

Zonas ZEC

- | |
|--------------------------------------|
| Dehesas del Rucos y Cubilar |
| Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja |
| Embalse de Orellana y Sierra de Pela |
| La Serena |
| Río Aljucen Alto |
| Río Guadamez |
| Río Guadiana Alto - Zujar |

Zona ZEPA

- | |
|---|
| Arrozales de Palazuelo y Guadalperales |
| Colonias de Cernicalo Primilla de Acedera |
| Colonias de Cernicalo Primilla de Guareña |
| Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja |

- | |
|--|
| Embalse de Orellana y Sierra de Pela |
| La Serena y Sierras Periféricas |
| Llanos de Zorita y Embalse de Sierra Brava |
| Vegas del Rucos, Cubilar y Moheda Alta |

Zona Regable CGUCO

- | |
|--------------------|
| Zona Regable CGUCO |
|--------------------|

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:150.000



FECHA

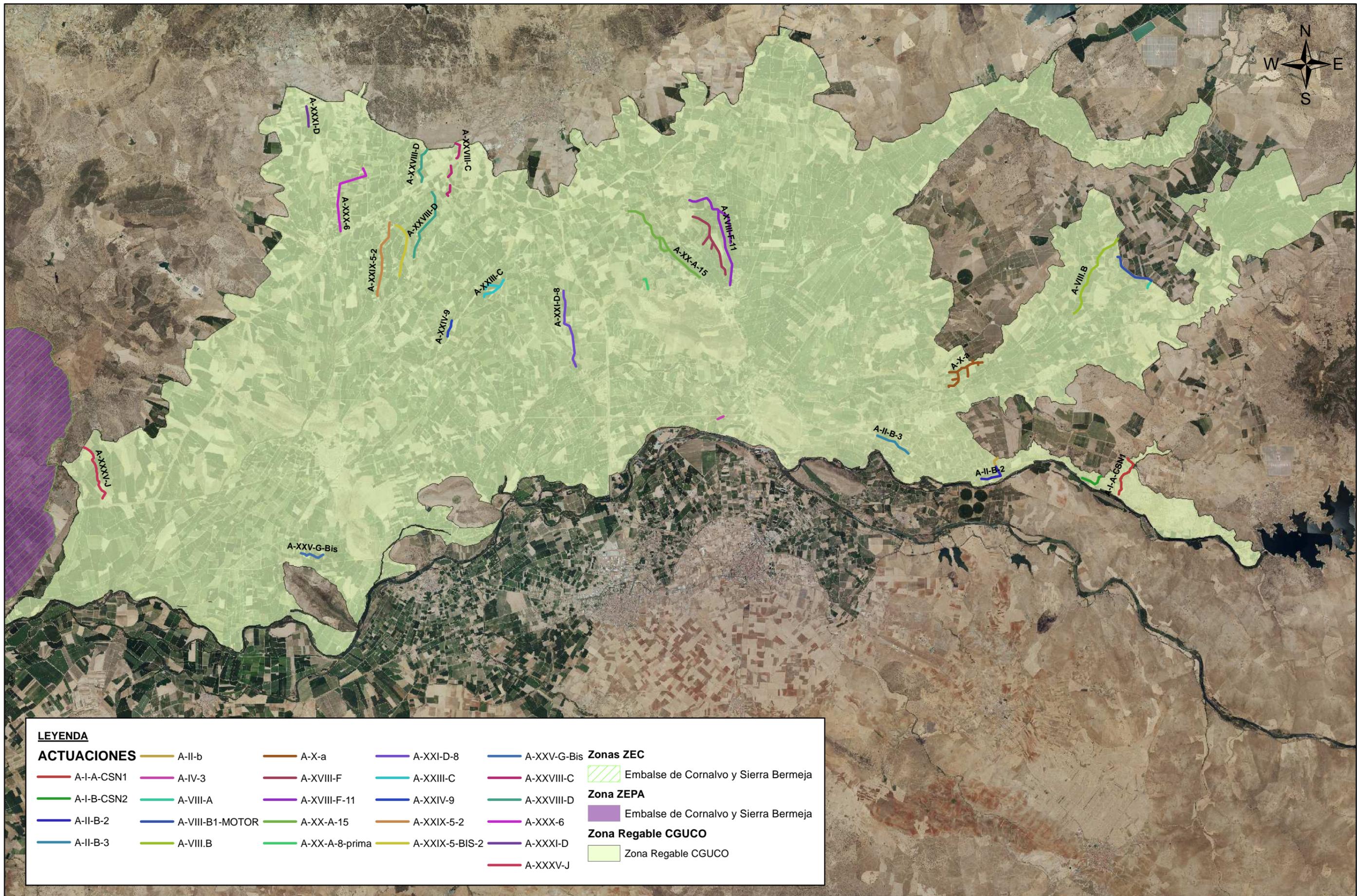
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

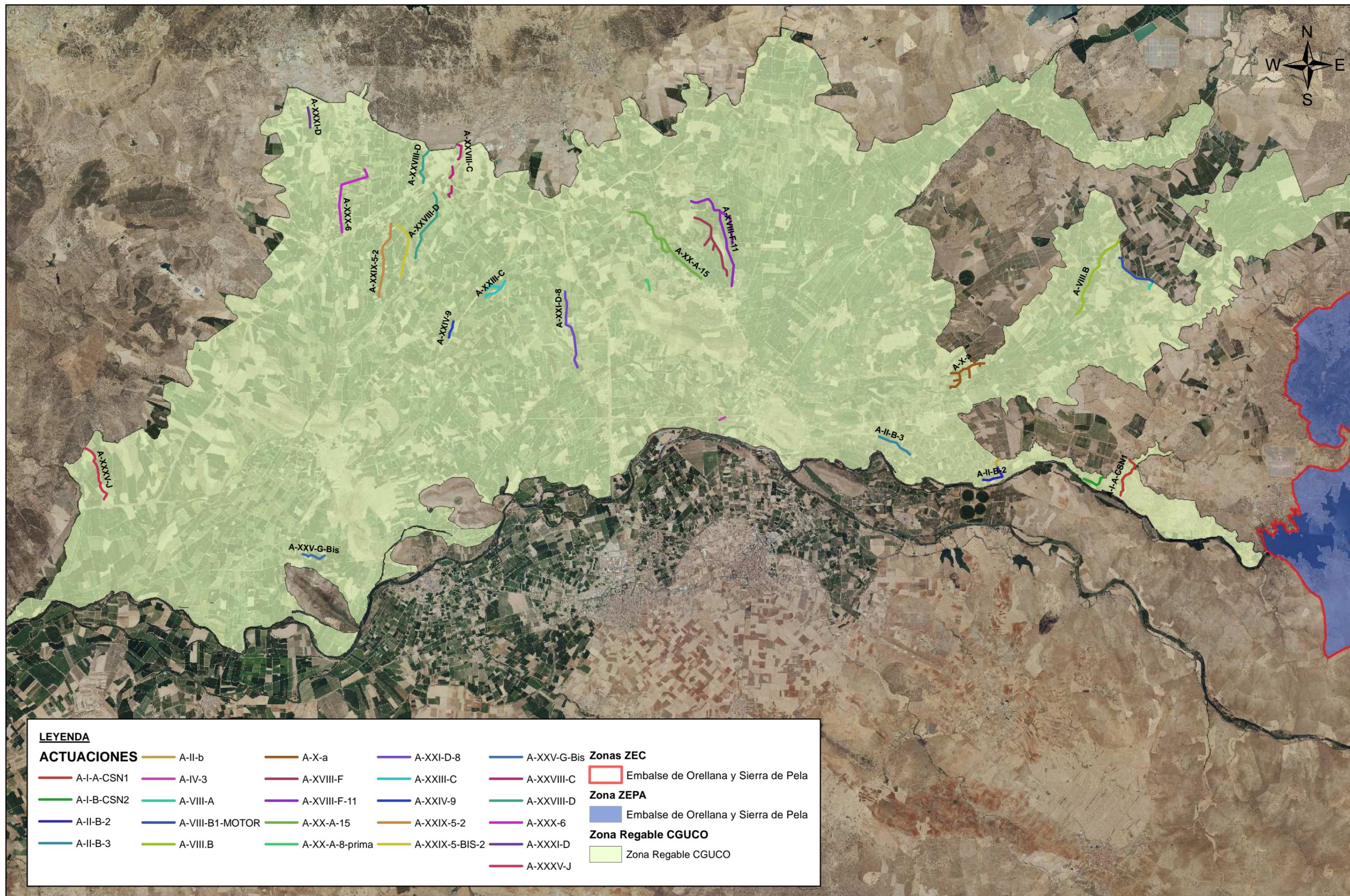
ESPACIOS RED NATURA 2000

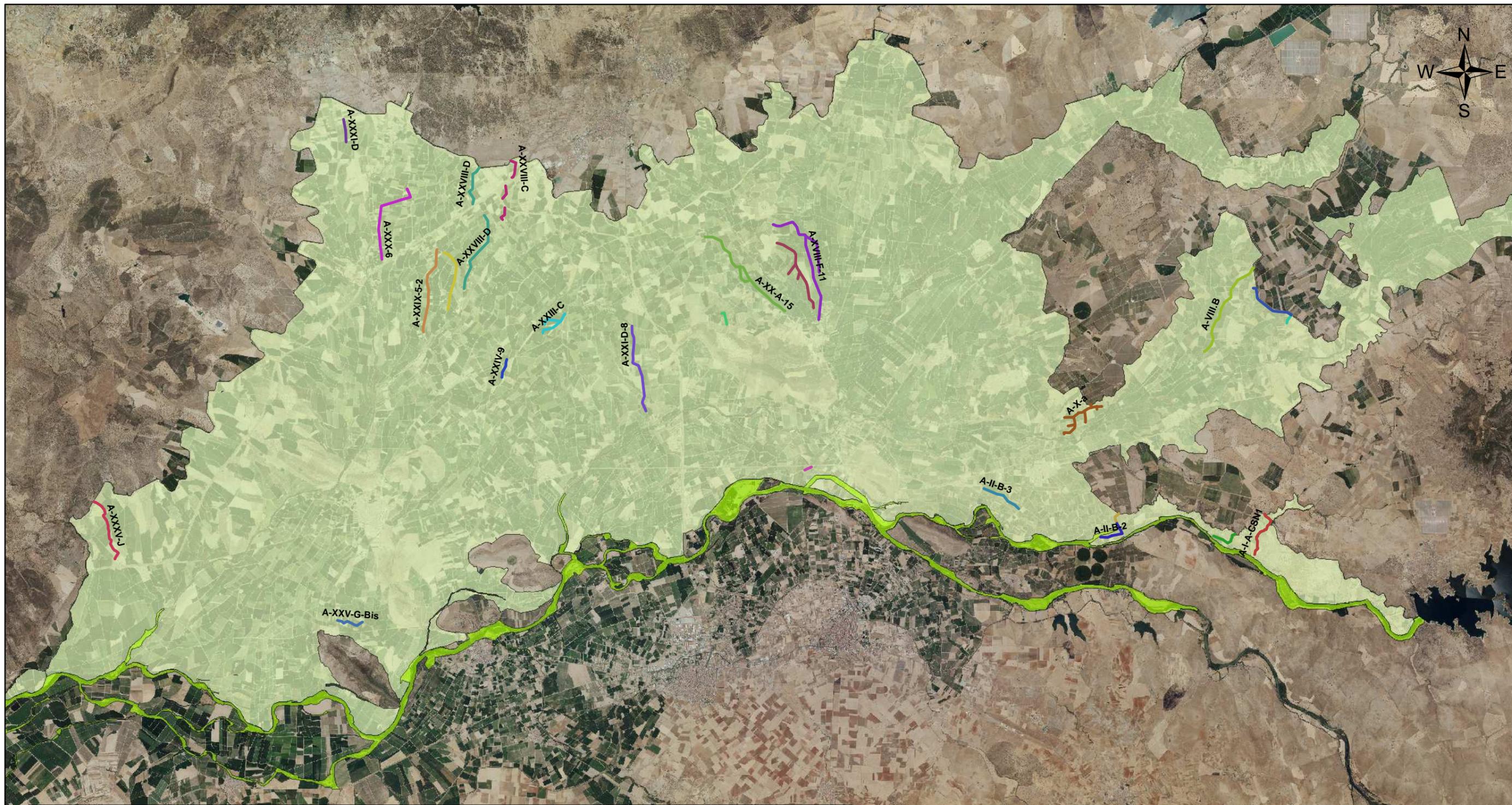
PLANO Nº

6

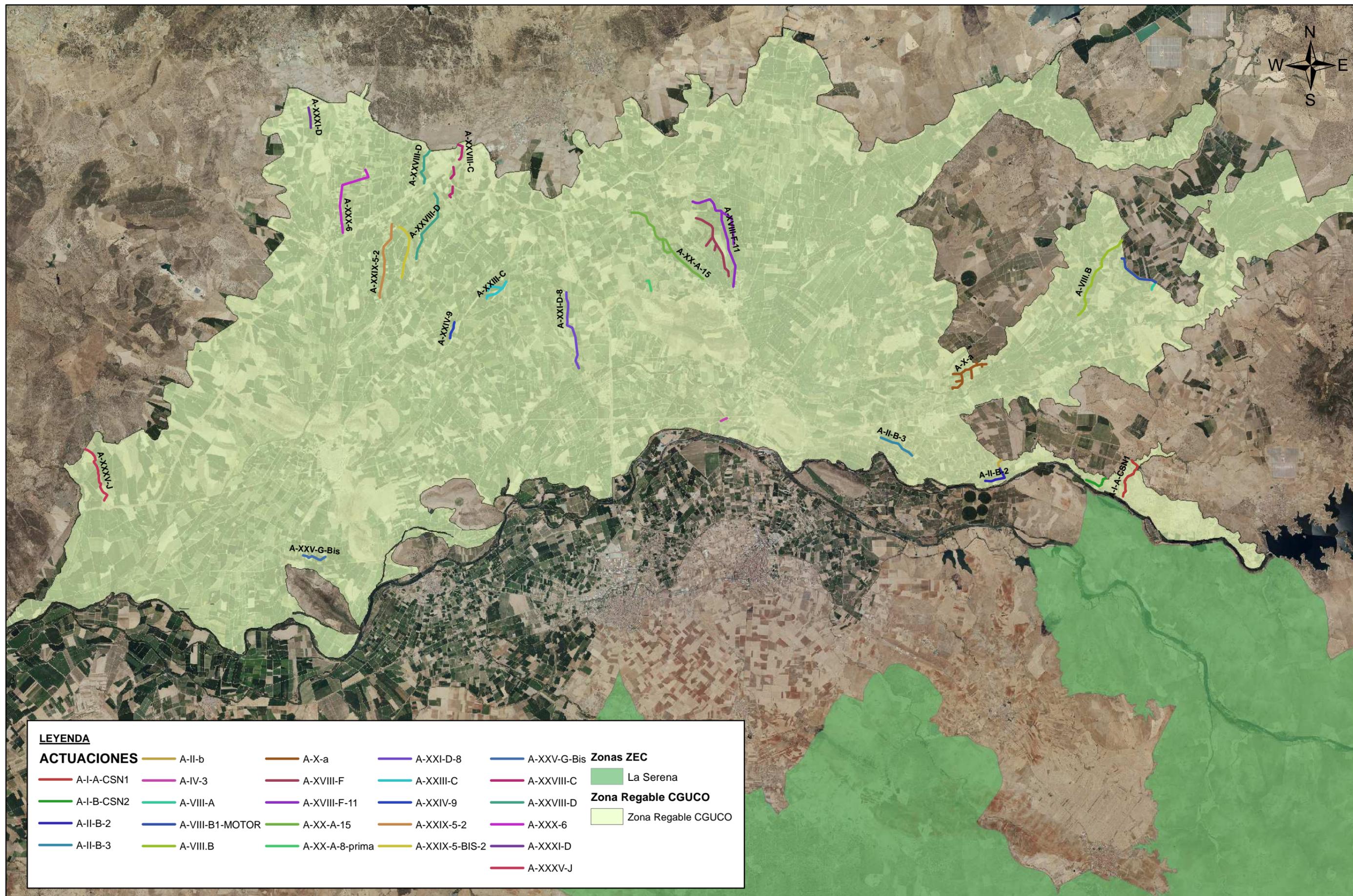


LEYENDA			
ACTUACIONES			
A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8	A-XXV-G-Bis
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XXIII-C	A-XXVIII-C
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XXIV-9	A-XXVIII-D
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXIX-5-2
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-primera	A-XXIX-5-BIS-2
		A-XXI-D-8	A-XXXI-D
		A-XXIII-C	A-XXXV-J
		A-XXVIII-F	
		A-XXVIII-F-11	
		A-XXIX-5-2	
		A-XX-A-15	
		A-XX-A-8-primera	
		A-XXIX-5-BIS-2	
		A-XXXI-D	
		A-XXXV-J	
			Zonas ZEC Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja
			Zona ZEPA Embalse de Cornalvo y Sierra Bermeja
			Zona Regable CGUCO Zona Regable CGUCO





LEYENDA			
ACTUACIONES	A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XVIII-F	A-XXIII-C
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XVIII-F-11	A-XXIV-9
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXIX-5-2
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-prima	A-XXIX-5-BIS-2
		A-XXXI-D	A-XXXV-J
		A-XXV-G-Bis	Zonas ZEC
		A-XXVIII-C	Río Guadiana Alto - Zujar
		A-XXVIII-D	Zona Regable CGUCO
		A-XXX-6	



LEYENDA

ACTUACIONES

A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8	A-XXV-G-Bis	Zonas ZEC
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XXIII-C	A-XXVIII-C	La Serena
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XXIV-9	A-XXVIII-D	Zona Regable CGUCO
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXX-6	Zona Regable CGUCO
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-prima	A-XXIX-5-2	
		A-XXIX-5-BIS-2	A-XXXI-D	
		A-XXXV-J		

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:150.000



FECHA

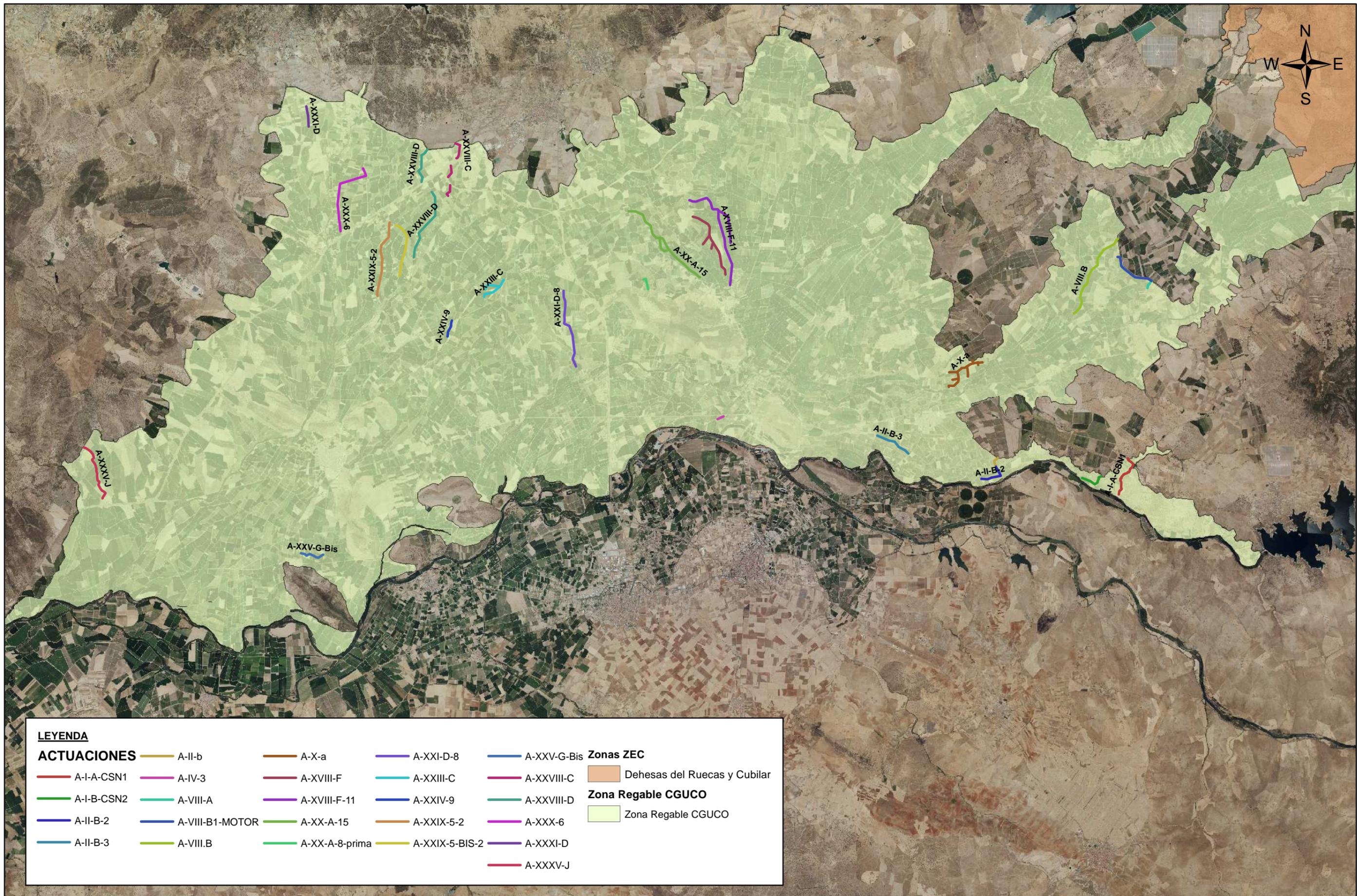
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

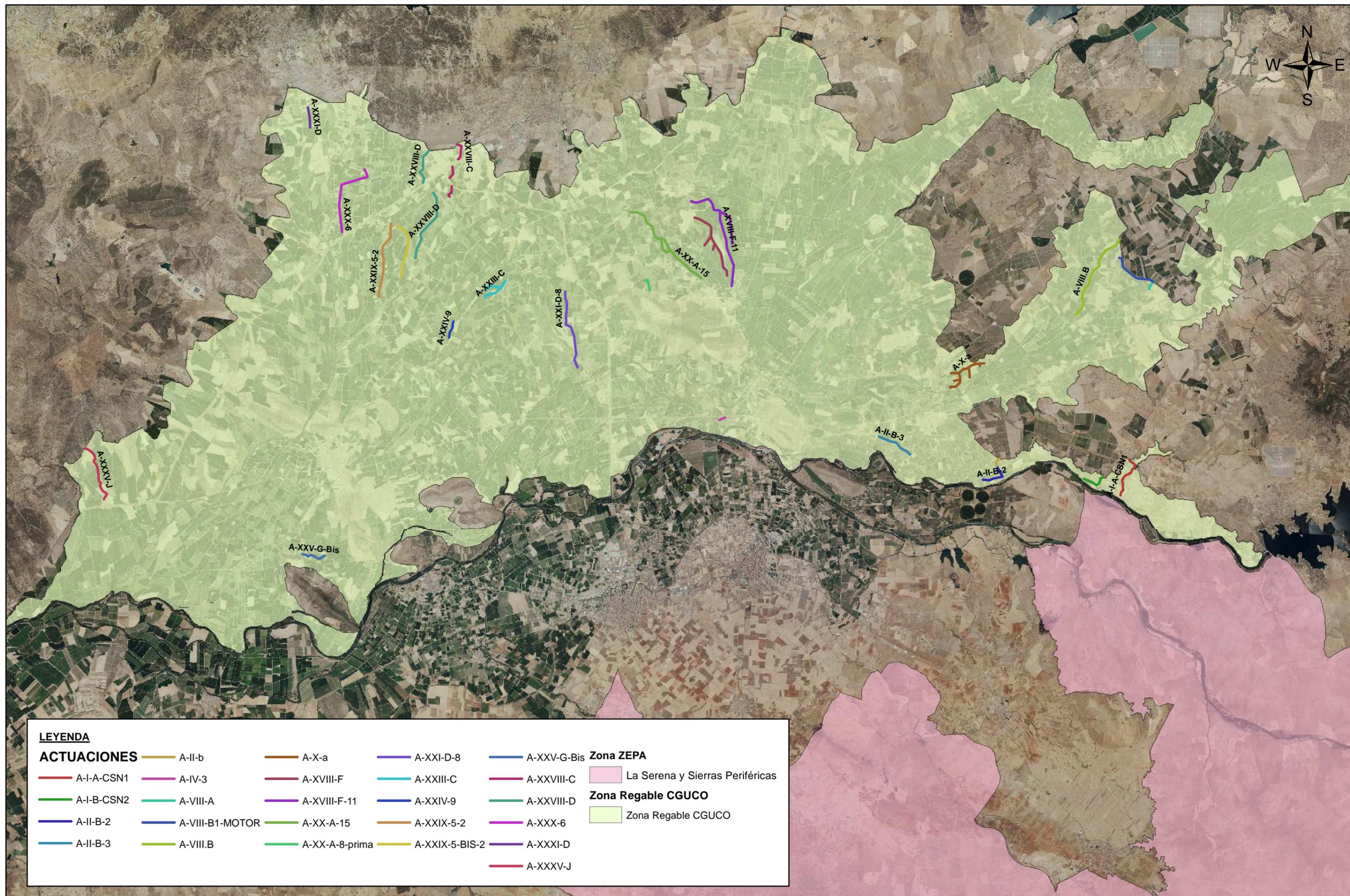
RED NATURA LA SERENA

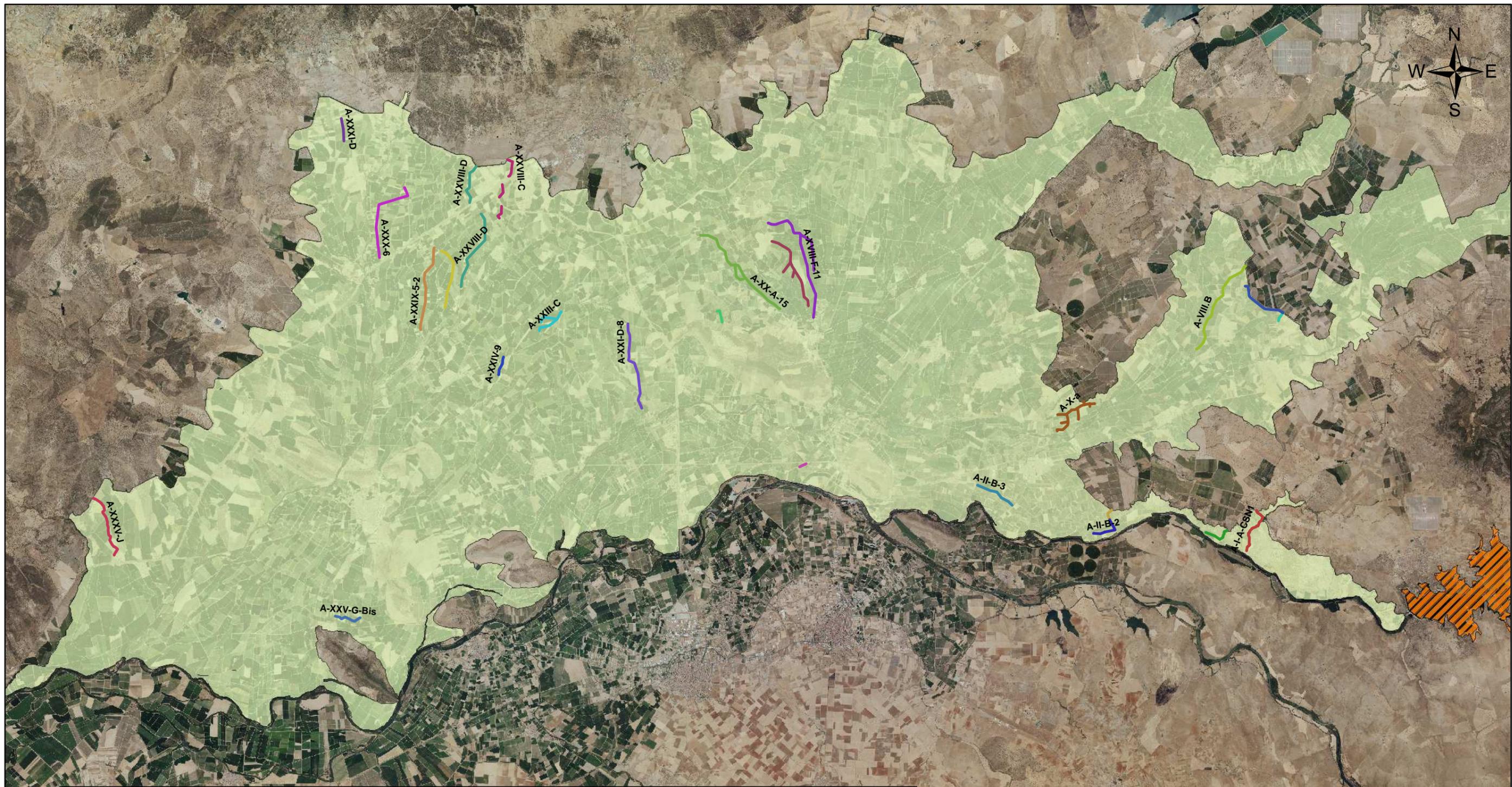
PLANO Nº

6.4



LEYENDA			
ACTUACIONES	A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XVIII-F	A-XXIII-C
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XVIII-F-11	A-XXIV-9
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXIX-5-2
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-prima	A-XXIX-5-BIS-2
		A-XXXI-D	A-XXXV-J
		A-XXV-G-Bis	A-XXVIII-C
		A-XXVIII-C	A-XXVIII-D
		Zona Regable CGUCO	Dehesas del Ruecas y Cubilar





LEYENDA

ACTUACIONES

	A-I-A-CSN1		A-IV-3		A-X-a		A-XXI-D-8		A-XXV-G-Bis	ZONAS RAMSAR	
	A-I-B-CSN2		A-VIII-A		A-XXVIII-F		A-XXIII-C		A-XXVIII-C		Embalse de Orellana
	A-II-B-2		A-VIII-B1-MOTOR		A-XXVIII-F-11		A-XXIV-9		A-XXVIII-D	Zona Regable CGUCO	
	A-II-B-3		A-VIII.B		A-XX-A-15		A-XXIX-5-2		A-XXX-6		Zona Regable CGUCO
			A-XX-A-8-primera		A-XXIX-5-BIS-2		A-XXXI-D				
					A-XXXV-J						

TÍTULO PROYECTO

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA

E= 1:150.000



FECHA

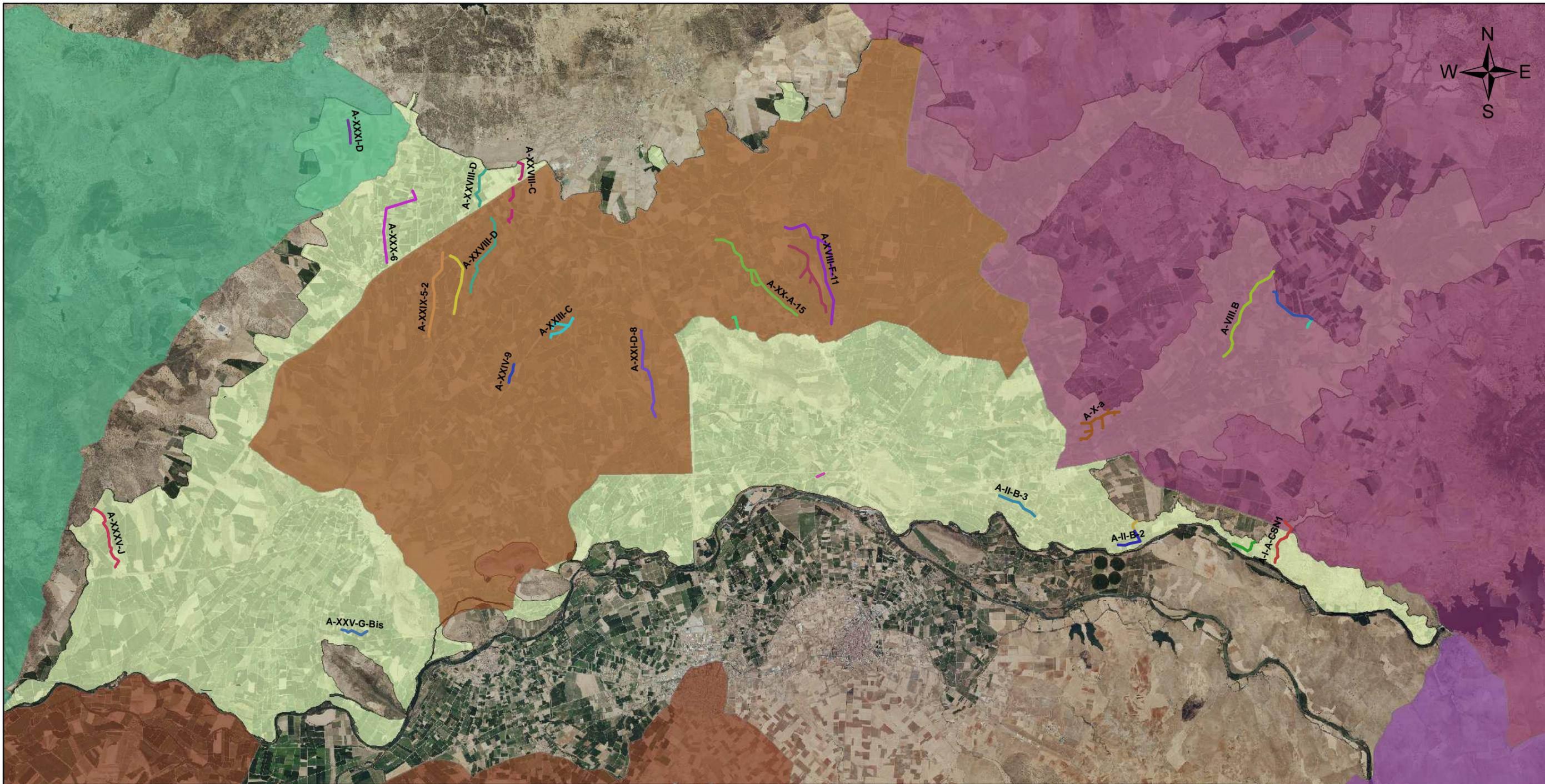
FEBRERO 2023

TÍTULO PLANO

ZONAS RAMSAR

PLANO Nº

7



LEYENDA

ACTUACIONES

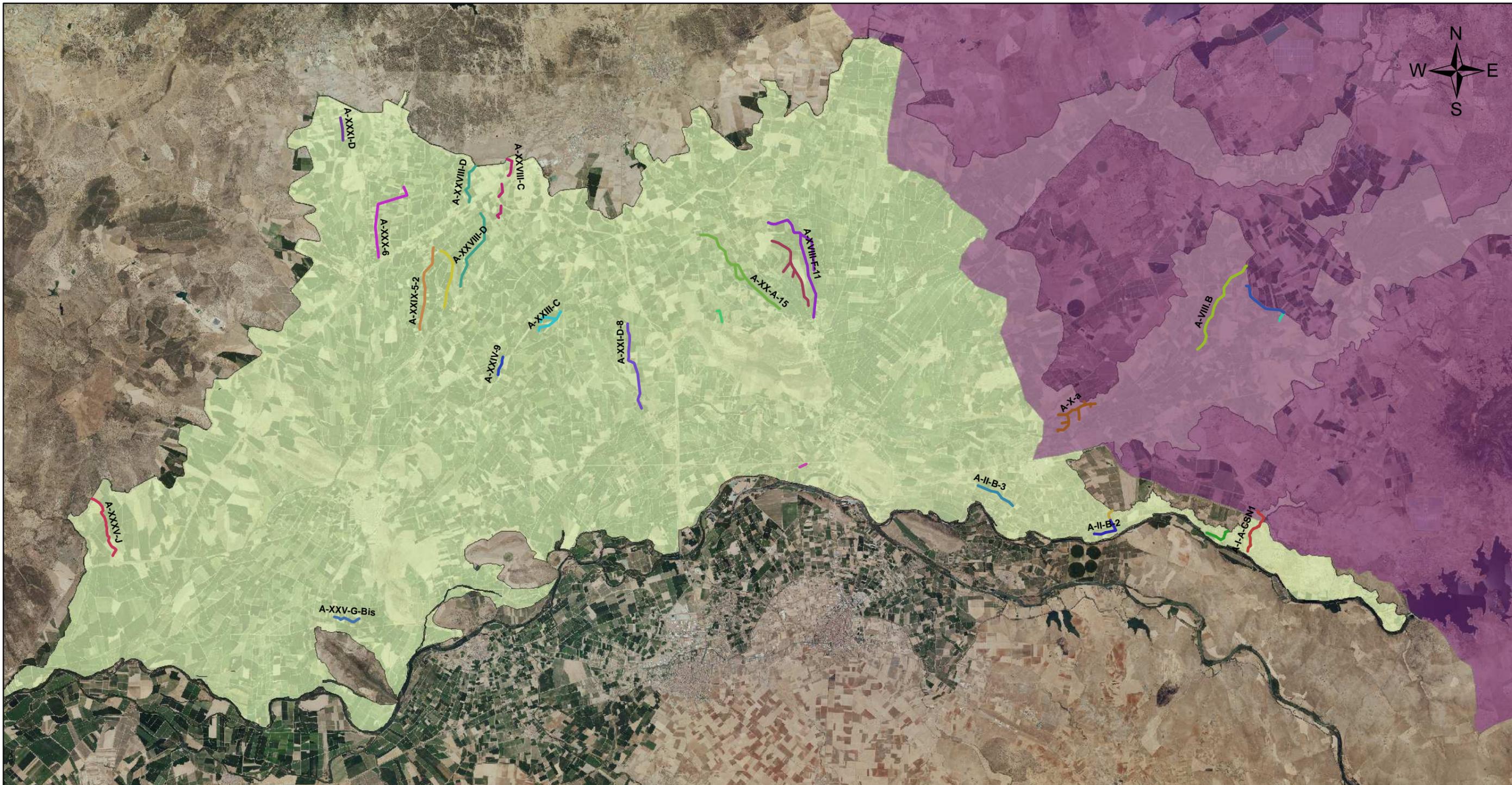
- | | | | | |
|------------|-----------------|----------------|----------------|-------------|
| A-I-A-CSN1 | A-IV-3 | A-X-a | A-XXI-D-8 | A-XXV-G-Bis |
| A-I-B-CSN2 | A-VIII-A | A-XXVIII-F | A-XXIII-C | A-XXVIII-C |
| A-II-B-2 | A-VIII-B1-MOTOR | A-XXVIII-F-11 | A-XXIV-9 | A-XXVIII-D |
| A-II-B-3 | A-VIII.B | A-XX-A-15 | A-XXIX-5-2 | A-XXX-6 |
| | | A-XX-A-8-prima | A-XXIX-5-BIS-2 | A-XXXI-D |
| | | | | A-XXXV-J |

IBAs

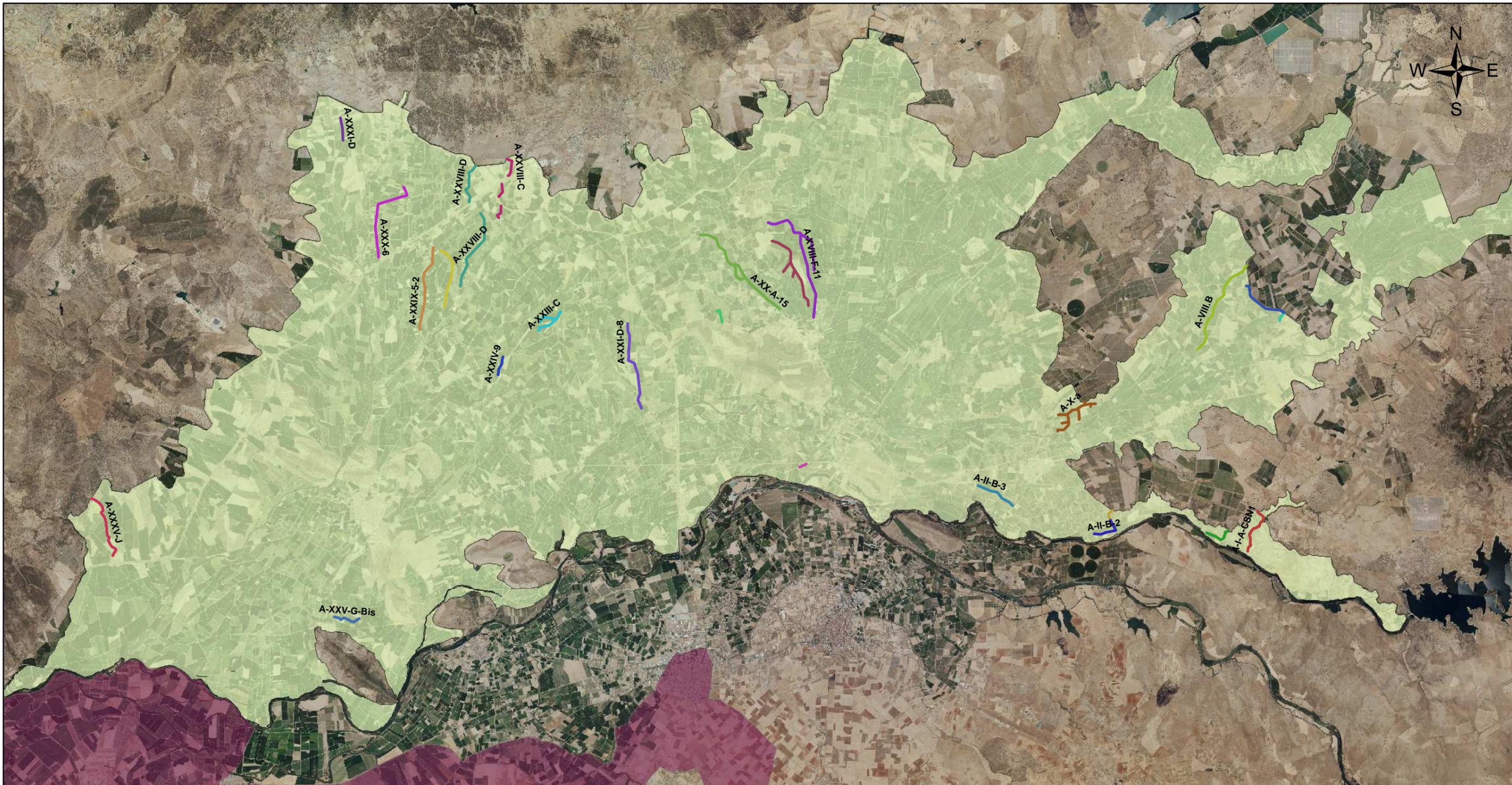
- | |
|---|
| 279, Puerto Mejoral - Almorchón - Cabeza del Buey |
| 280, La Serena |
| 284, Sierra de Pela - Embalse de Orellana - Zorita |
| 285, Don Benito - Guareña |
| 286, Valdehornillos - Santa Amalia |
| 287, Sierra Sur de Montánchez - Embalse de Cornalvo |

Zona Regable CGUCO

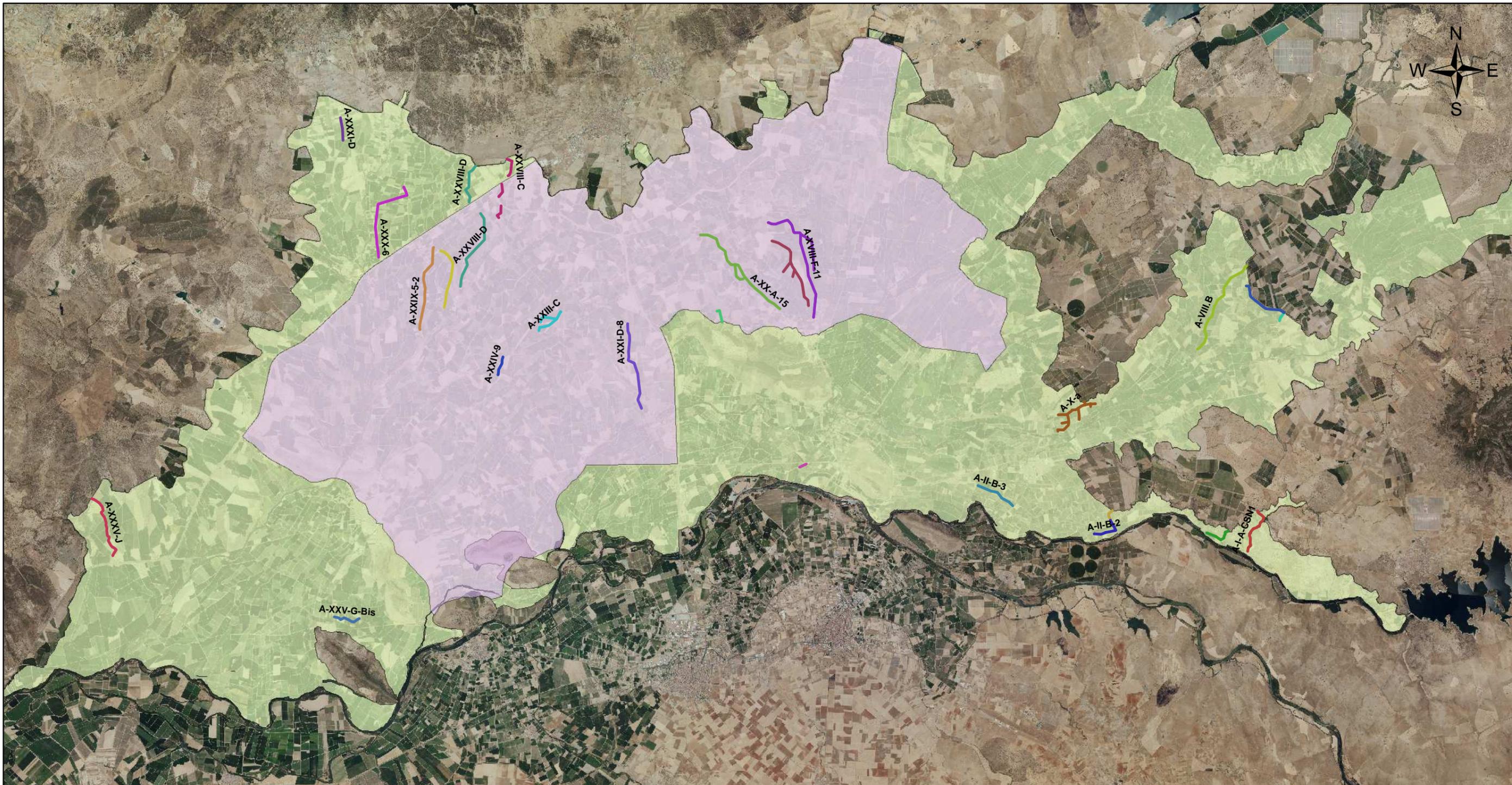
- | |
|--------------------|
| Zona Regable CGUCO |
|--------------------|



LEYENDA	
ACTUACIONES	
	A-II-b
	A-I-A-CSN1
	A-I-B-CSN2
	A-II-B-2
	A-II-B-3
	A-X-a
	A-XXVIII-F
	A-XXVIII-F-11
	A-XX-A-15
	A-XX-A-8-prima
	A-IV-3
	A-VIII-A
	A-VIII-B1-MOTOR
	A-VIII.B
	A-XXIII-C
	A-XXIV-9
	A-XXIX-5-2
	A-XXIX-5-BIS-2
	A-XXI-D-8
	A-XXIII-C
	A-XXVIII-D
	A-XXX-6
	A-XXXI-D
	A-XXXV-J
	Zona Regable CGUCO
	IBA, NOMBRE
	284, Sierra de Pela - Embalse de Orellana - Zorita

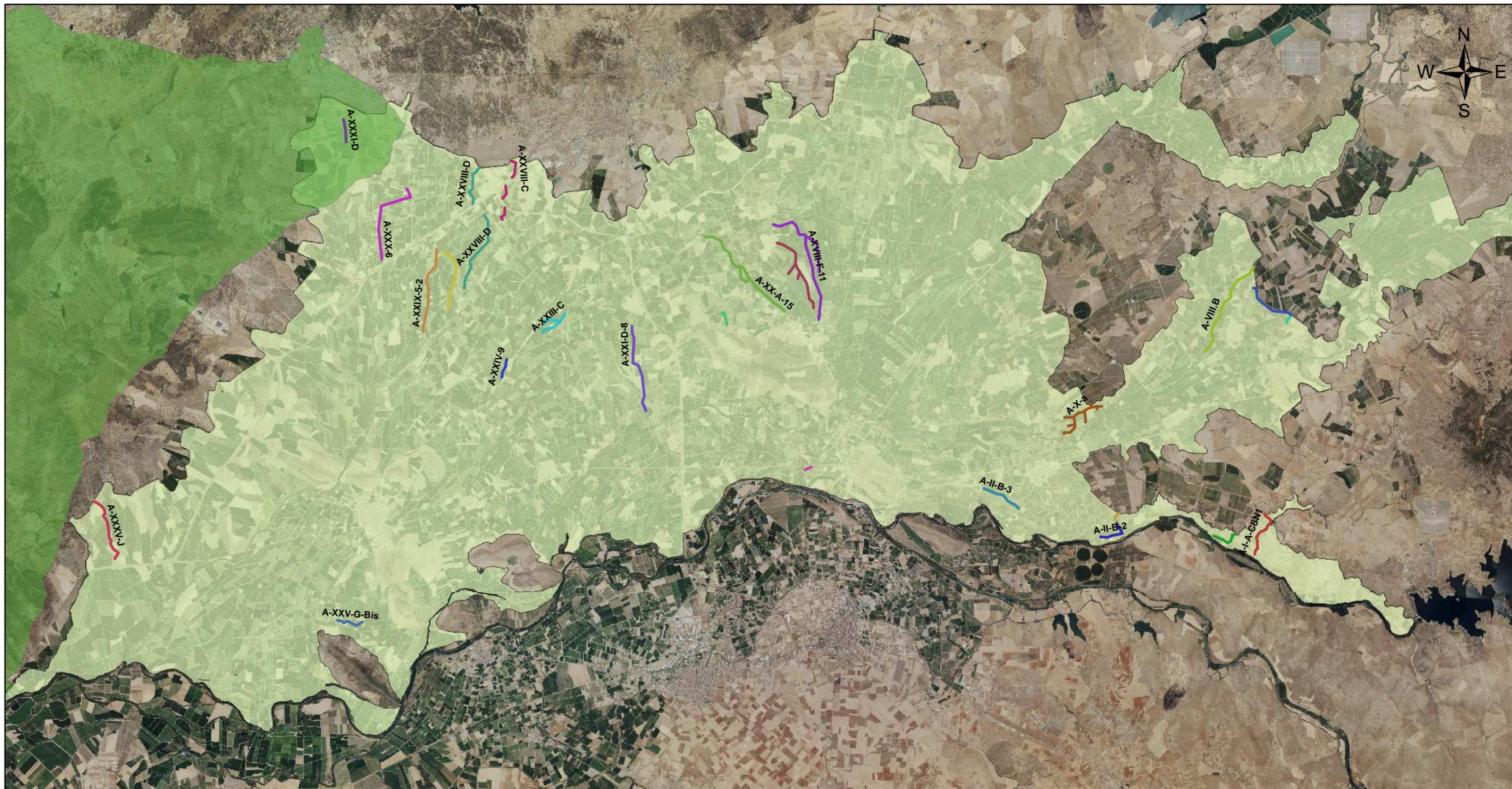


LEYENDA																																																									
ACTUACIONES	<table border="0"> <tr> <td></td><td>A-II-b</td> <td></td><td>A-X-a</td> <td></td><td>A-XXI-D-8</td> <td></td><td>A-XXV-G-Bis</td> </tr> <tr> <td></td><td>A-I-A-CSN1</td> <td></td><td>A-IV-3</td> <td></td><td>A-XXIII-C</td> <td></td><td>A-XXVIII-C</td> </tr> <tr> <td></td><td>A-I-B-CSN2</td> <td></td><td>A-VIII-A</td> <td></td><td>A-XXIV-9</td> <td></td><td>A-XXVIII-D</td> </tr> <tr> <td></td><td>A-II-B-2</td> <td></td><td>A-VIII-B1-MOTOR</td> <td></td><td>A-XX-A-15</td> <td></td><td>A-XXIX-5-2</td> </tr> <tr> <td></td><td>A-II-B-3</td> <td></td><td>A-VIII.B</td> <td></td><td>A-XX-A-8-primera</td> <td></td><td>A-XXIX-5-BIS-2</td> </tr> <tr> <td></td><td></td> <td></td><td>A-XX-A-8-primera</td> <td></td><td>A-XXXI-D</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td> <td></td><td></td> <td></td><td>A-XXXV-J</td> <td></td><td></td> </tr> </table>		A-II-b		A-X-a		A-XXI-D-8		A-XXV-G-Bis		A-I-A-CSN1		A-IV-3		A-XXIII-C		A-XXVIII-C		A-I-B-CSN2		A-VIII-A		A-XXIV-9		A-XXVIII-D		A-II-B-2		A-VIII-B1-MOTOR		A-XX-A-15		A-XXIX-5-2		A-II-B-3		A-VIII.B		A-XX-A-8-primera		A-XXIX-5-BIS-2				A-XX-A-8-primera		A-XXXI-D								A-XXXV-J		
	A-II-b		A-X-a		A-XXI-D-8		A-XXV-G-Bis																																																		
	A-I-A-CSN1		A-IV-3		A-XXIII-C		A-XXVIII-C																																																		
	A-I-B-CSN2		A-VIII-A		A-XXIV-9		A-XXVIII-D																																																		
	A-II-B-2		A-VIII-B1-MOTOR		A-XX-A-15		A-XXIX-5-2																																																		
	A-II-B-3		A-VIII.B		A-XX-A-8-primera		A-XXIX-5-BIS-2																																																		
			A-XX-A-8-primera		A-XXXI-D																																																				
					A-XXXV-J																																																				
	<table border="0"> <tr> <td></td><td>285, Don Benito - Guareña</td> </tr> <tr> <td></td><td>Zona Regable CGUCO</td> </tr> </table>		285, Don Benito - Guareña		Zona Regable CGUCO																																																				
	285, Don Benito - Guareña																																																								
	Zona Regable CGUCO																																																								
	<table border="0"> <tr> <td>IBAs</td> <td>IBA, NOMBRE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	IBAs	IBA, NOMBRE																																																						
IBAs	IBA, NOMBRE																																																								



LEYENDA

ACTUACIONES	A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8	A-XXV-G-Bis	IBAs
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XXVIII-F	A-XXIII-C	A-XXVIII-C	IBA, NOMBRE
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XXVIII-F-11	A-XXIV-9	286, Valdehornillos - Santa Amalia	
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXIX-5-2	Zona Regable CGUCO	
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-primera	A-XXIX-5-BIS-2	A-XXXI-D	
		A-XXXV-J			



LEYENDA

ACTUACIONES

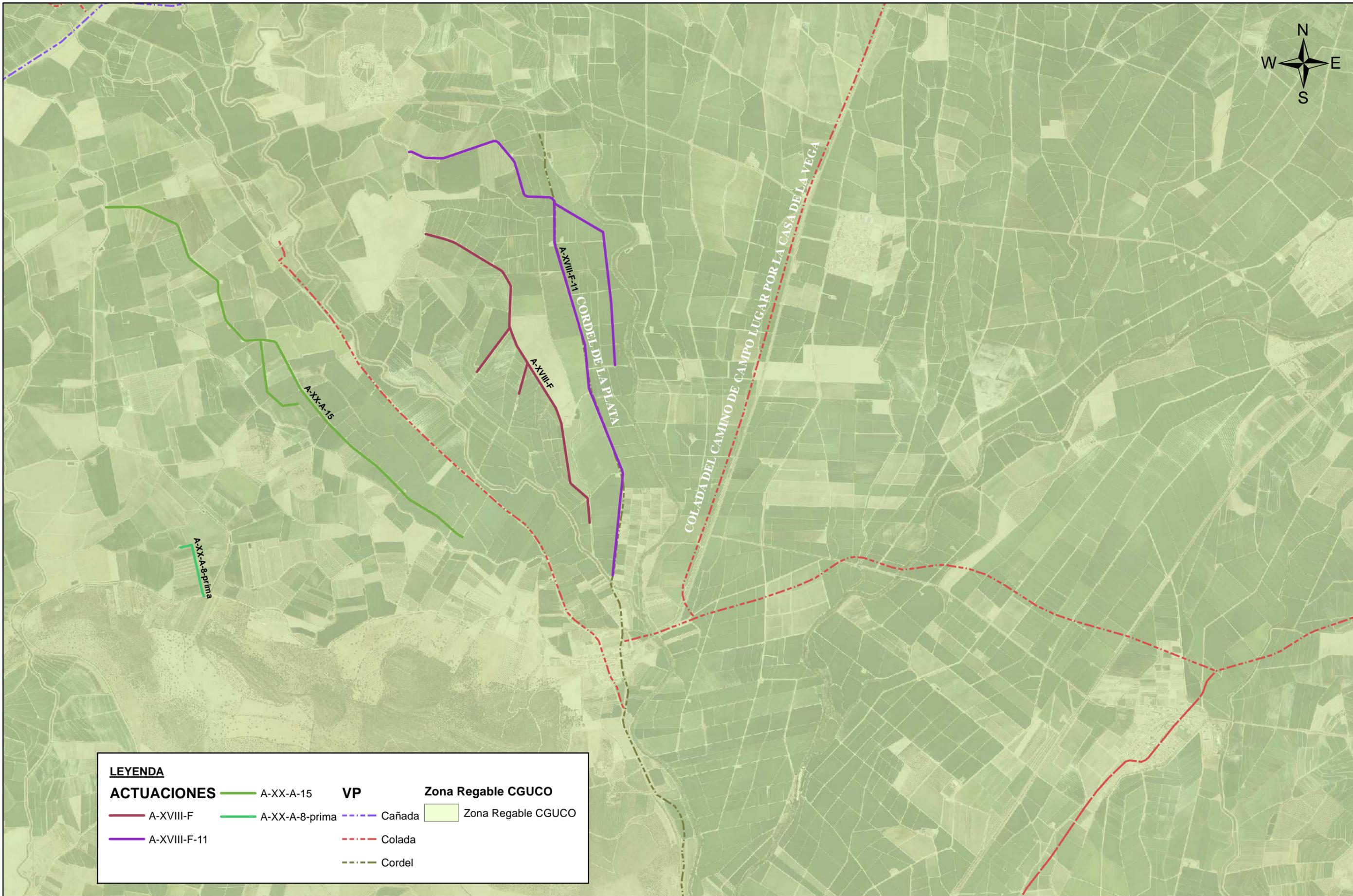
- | | | | | | | | |
|--|------------|--|------------------|--|----------------|--|----------------|
| | A-II-b | | A-X-a | | A-XXI-D-8 | | A-XXV-G-Bis |
| | A-I-A-CSN1 | | A-IV-3 | | A-XXIII-C | | A-XXVIII-C |
| | A-I-B-CSN2 | | A-VIII-A | | A-XXVIII-F-11 | | A-XXVIII-D |
| | A-II-B-2 | | A-VIII-B1-MOTOR | | A-XX-A-15 | | A-XXIX-5-2 |
| | A-II-B-3 | | A-VIII.B | | A-XX-A-8-prima | | A-XXIX-5-BIS-2 |
| | | | A-XX-A-8-primera | | A-XXXI-D | | |
| | | | | | A-XXXV-J | | |

IBAs

- IBA, NOMBRE**
- 287, Sierra Sur de Montánchez - Embalse de Cornalvo

Zona Regable CGUCO

- Zona Regable CGUCO



LEYENDA			
ACTUACIONES	A-XX-A-15	VP	Zona Regable CGUCO
A-XVIII-F	A-XX-A-8-prima	Cañada	
A-XVIII-F-11		Colada	
		Cordel	



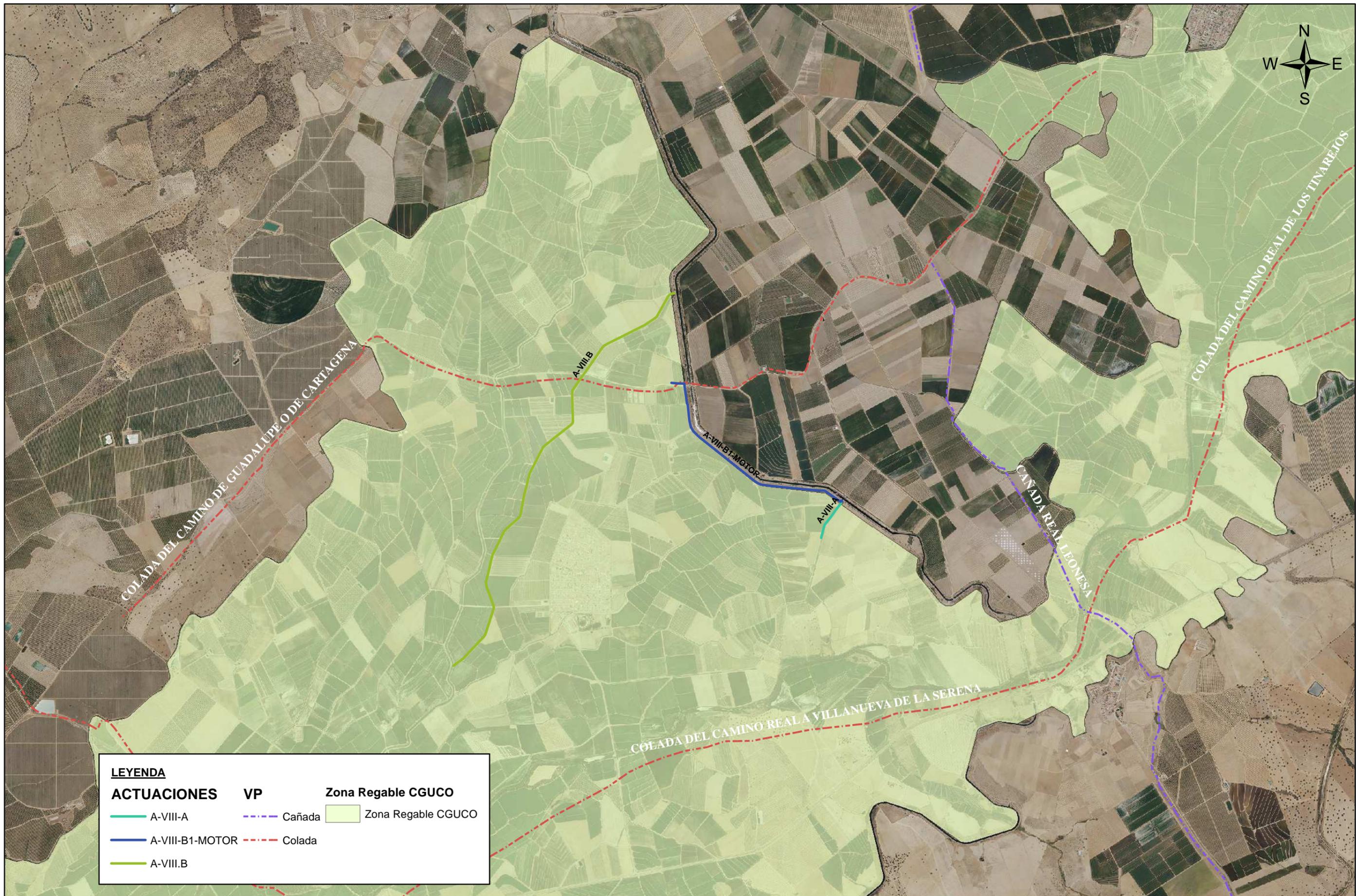
TÍTULO PROYECTO
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)

ESCALA
E= 1:30.000

FECHA
FEBRERO 2023

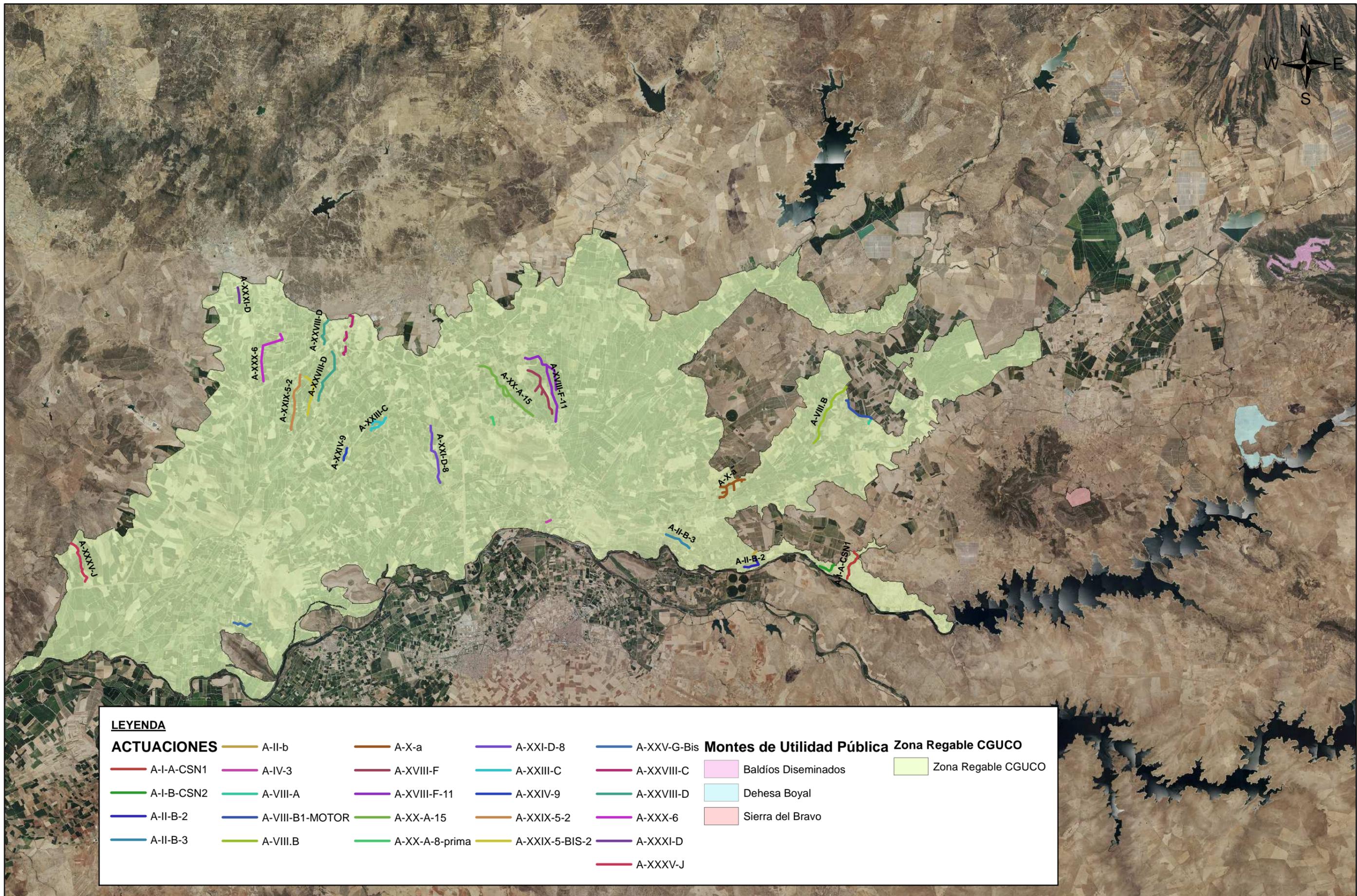
TÍTULO PLANO
VÍAS PECUARIAS
DETALLES

PLANO Nº
9.1

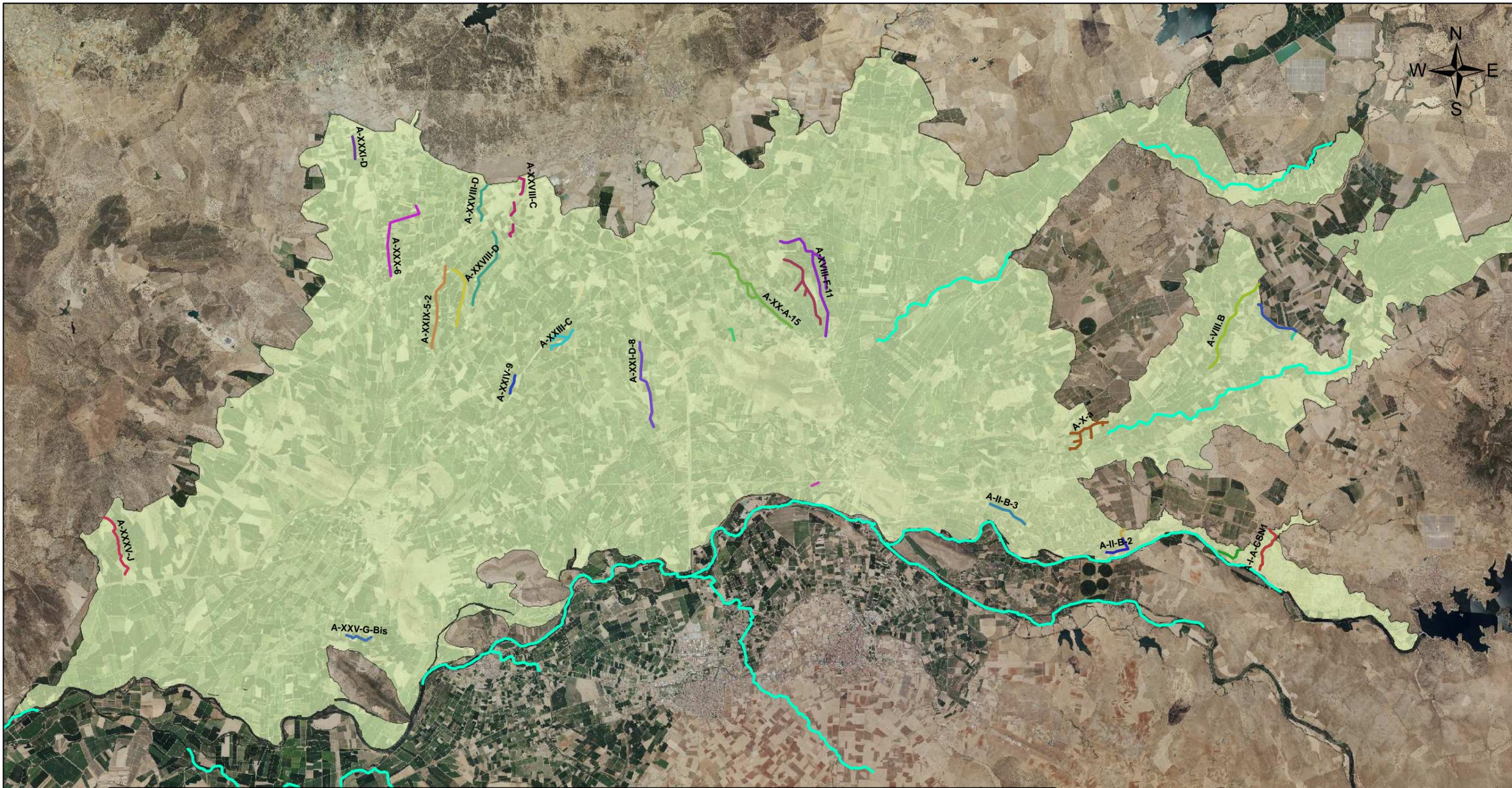


LEYENDA

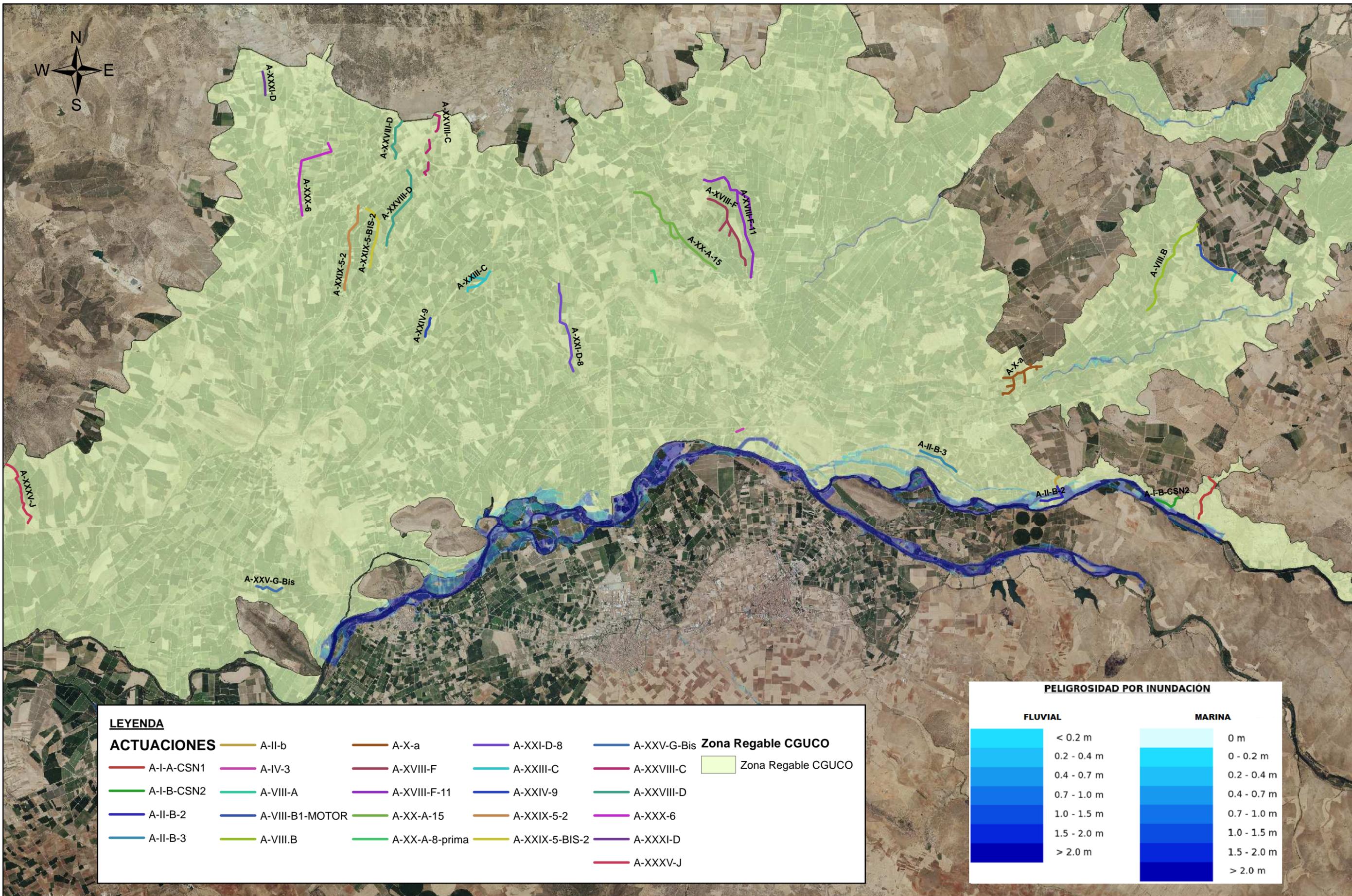
ACTUACIONES	VP	Zona Regable CGUCO
A-VIII-A	Cañada	Zona Regable CGUCO
A-VIII-B1-MOTOR	Colada	
A-VIII.B		



LEYENDA		Montes de Utilidad Pública Zona Regable CGUCO	
ACTUACIONES	A-II-b	A-X-a	A-XXI-D-8
A-I-A-CSN1	A-IV-3	A-XXVIII-F	A-XXIII-C
A-I-B-CSN2	A-VIII-A	A-XXVIII-F-11	A-XXIV-9
A-II-B-2	A-VIII-B1-MOTOR	A-XX-A-15	A-XXIX-5-2
A-II-B-3	A-VIII.B	A-XX-A-8-primera	A-XXIX-5-BIS-2
		A-XXI-D-8	A-XXXI-D
		A-XXV-G-Bis	A-XXXV-J
		A-XXVIII-C	
		A-XXVIII-D	
		A-XXX-6	
		A-XXXI-D	
		A-XXXV-J	
		Baldíos Diseminados	Zona Regable CGUCO
		Dehesa Boyal	
		Sierra del Bravo	



LEYENDA		ACTUACIONES		Zona Regable CGUCO	
	A-I-A-CSN1		A-II-b		Zona Regable CGUCO
	A-I-B-CSN2		A-X-a		ARPSIS
	A-II-B-2		A-XXI-D-8		Zona Regable CGUCO
	A-II-B-3		A-XXIII-C		
	A-IV-3		A-XXVIII-F		
	A-VIII-A		A-XXVIII-F-11		
	A-VIII.B		A-XX-A-15		
	A-VIII-B1-MOTOR		A-XXIX-5-2		
	A-XX-A-8-primera		A-XXIX-5-BIS-2		
	A-XXV-G-Bis		A-XXX-6		
	A-XXIV-9		A-XXXI-D		
	A-XXVIII-C		A-XXXV-J		
	A-XXVIII-D				

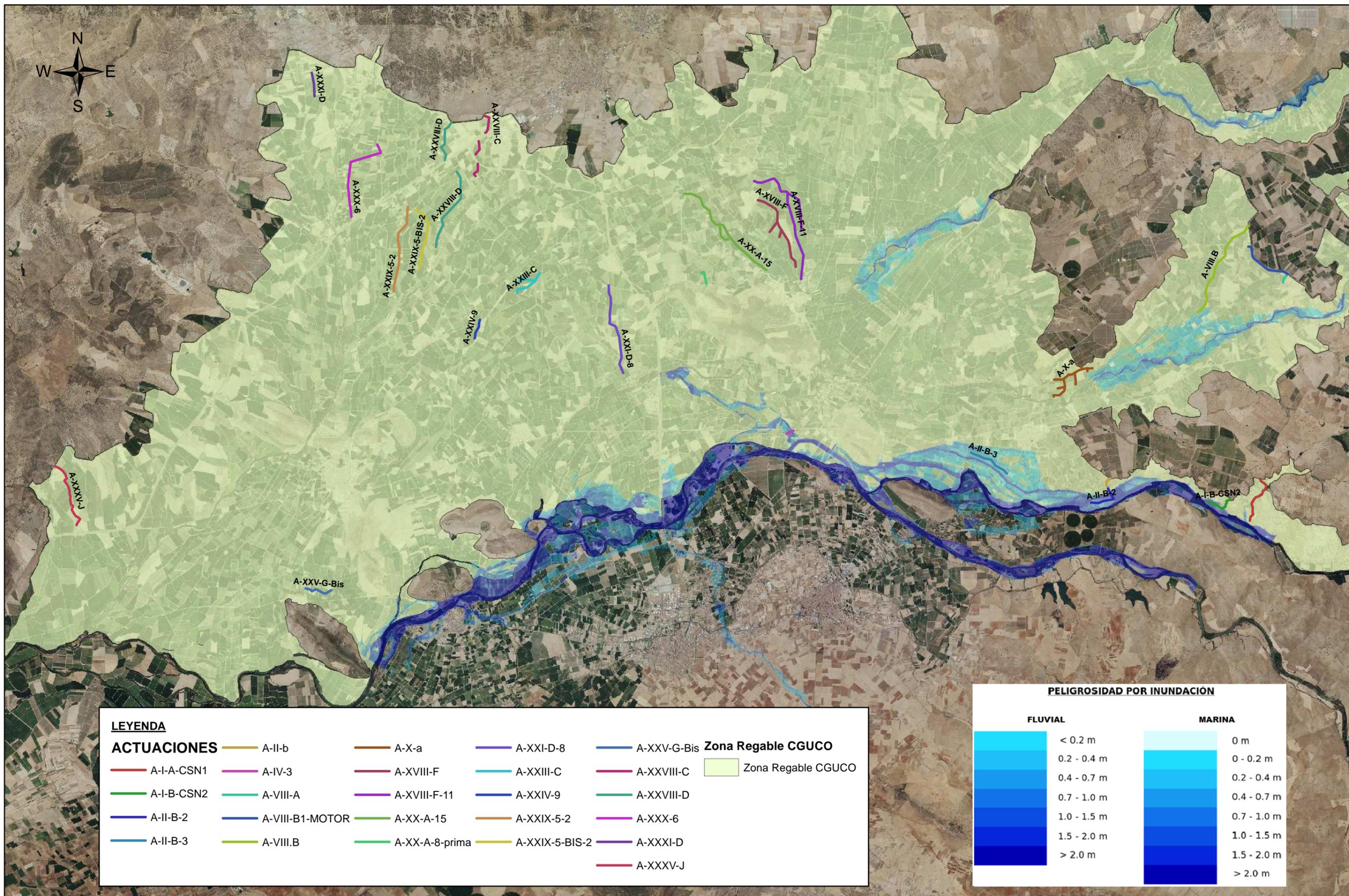


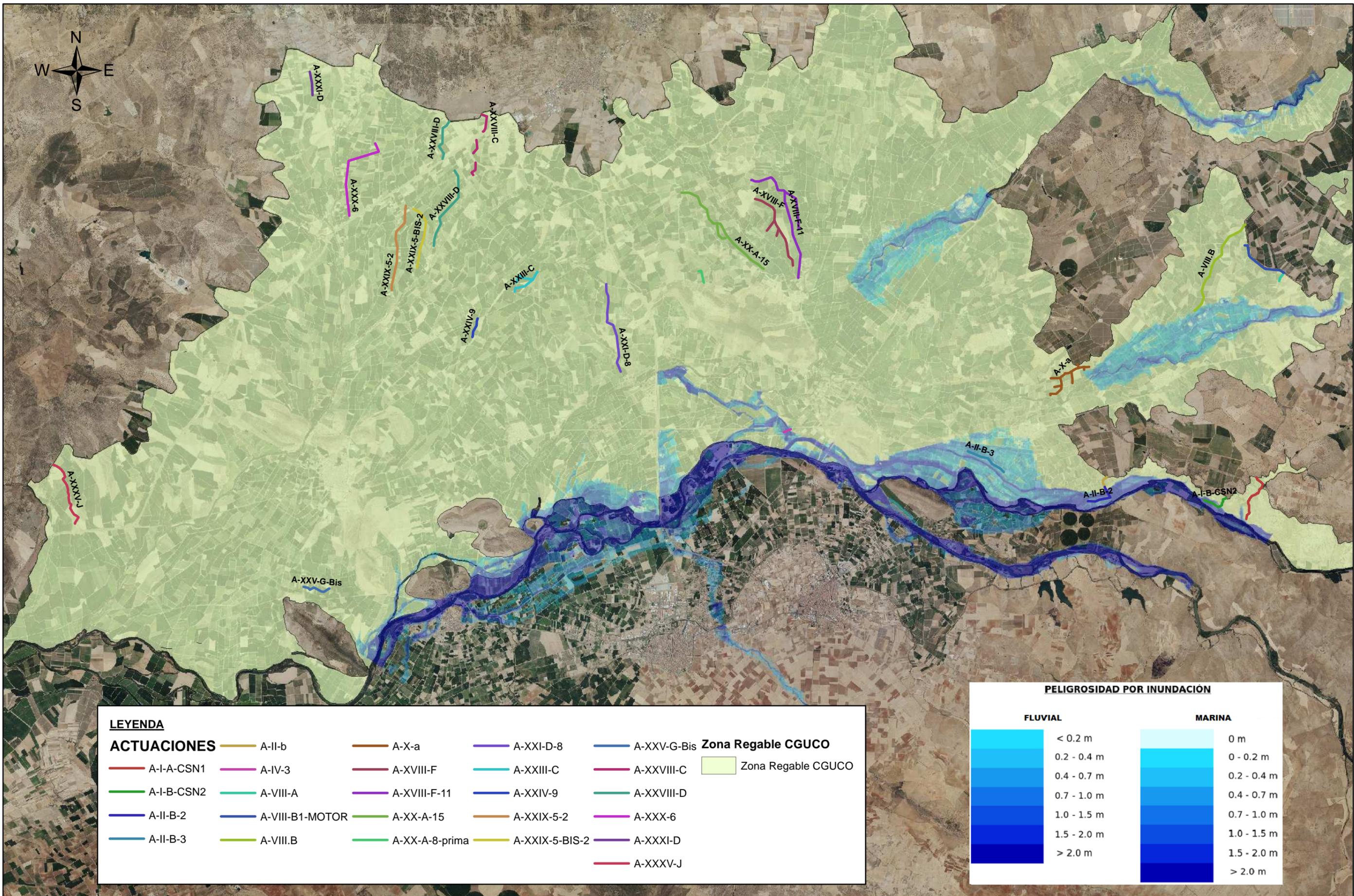
LEYENDA

ACTUACIONES		Zona Regable CGUCO	
	A-II-b		Zona Regable CGUCO
	A-I-A-CSN1		A-X-a
	A-I-B-CSN2		A-XXI-D-8
	A-II-B-2		A-XXIII-C
	A-II-B-3		A-XXVIII-C
			A-XXIV-9
			A-XXVIII-D
			A-XXIX-5-2
			A-XXX-6
			A-XX-A-15
			A-XXIX-5-BIS-2
			A-XXXI-D
			A-XXXV-J
			A-XXIII-C
			A-XXIV-9
			A-XXVIII-D
			A-XXIX-5-2
			A-XXX-6
			A-XX-A-15
			A-XXIX-5-BIS-2
			A-XXXI-D
			A-XXXV-J

PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN

FLUVIAL	MARINA
< 0.2 m	0 m
0.2 - 0.4 m	0 - 0.2 m
0.4 - 0.7 m	0.2 - 0.4 m
0.7 - 1.0 m	0.4 - 0.7 m
1.0 - 1.5 m	0.7 - 1.0 m
1.5 - 2.0 m	1.0 - 1.5 m
> 2.0 m	1.5 - 2.0 m
	> 2.0 m





LEYENDA

ACTUACIONES		Zona Regable CGUCO	
	A-I-A-CSN1		Zona Regable CGUCO
	A-I-B-CSN2		Zona Regable CGUCO
	A-II-B-2		Zona Regable CGUCO
	A-II-B-3		Zona Regable CGUCO
	A-IV-3		Zona Regable CGUCO
	A-VIII-A		Zona Regable CGUCO
	A-VIII-B1-MOTOR		Zona Regable CGUCO
	A-VIII.B		Zona Regable CGUCO
	A-X-a		Zona Regable CGUCO
	A-XVIII-F		Zona Regable CGUCO
	A-XVIII-F-11		Zona Regable CGUCO
	A-XX-A-15		Zona Regable CGUCO
	A-XX-A-8-primera		Zona Regable CGUCO
	A-XXIX-5-2		Zona Regable CGUCO
	A-XXIX-5-BIS-2		Zona Regable CGUCO
	A-XXI-D-8		Zona Regable CGUCO
	A-XXIII-C		Zona Regable CGUCO
	A-XXIV-9		Zona Regable CGUCO
	A-XXVIII-C		Zona Regable CGUCO
	A-XXVIII-D		Zona Regable CGUCO
	A-XXX-6		Zona Regable CGUCO
	A-XXXI-D		Zona Regable CGUCO
	A-XXXV-J		Zona Regable CGUCO

PELIGROSIDAD POR INUNDACIÓN

FLUVIAL	MARINA
< 0.2 m	0 m
0.2 - 0.4 m	0 - 0.2 m
0.4 - 0.7 m	0.2 - 0.4 m
0.7 - 1.0 m	0.4 - 0.7 m
1.0 - 1.5 m	0.7 - 1.0 m
1.5 - 2.0 m	1.0 - 1.5 m
> 2.0 m	1.5 - 2.0 m
	> 2.0 m

ANEXO II.
ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE
AGUA TRAS LA
MODERNIZACIÓN


Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ORELLANA (BADAJOZ Y CÁCERES)



ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE AGUA TRAS LA MODERNIZACIÓN

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA	1
2. SUPERFICIE BENEFICIADA.....	2
3. ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE AGUA	3
3.1. CONSUMO DE AGUA PREVIO DE LA ZONA REGABLE.....	3
3.2. CONSUMO DE AGUA PREVIO DE LA ZONA REGABLE BENEFICIADA POR LA MODERNIZACIÓN	5
3.3. AHORRO DE AGUA POR MEJORA DE EFICIENCIA EN LA SUPERFICIE BENEFICIADA Y CONSUMO PREVISTO	6
4. RESUMEN.....	8

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Coeficientes de eficiencia en el transporte</i>	1
<i>Tabla 2. Coeficientes de eficiencia en la red de distribución.....</i>	1
<i>Tabla 3. Comunidades de Regantes de Base de la Zona Regable.....</i>	2
<i>Tabla 4. Superficie directamente beneficiada por la modernización.....</i>	2
<i>Tabla 5. Consumo de agua de otros usuarios del Canal de Orellana, según PHG.</i>	4
<i>Tabla 6. Estimación de consumo de agua previo de la Zona Regable.....</i>	4
<i>Tabla 7. Consumo actual o previo a las actuaciones.....</i>	4
<i>Tabla 8. Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada.....</i>	6
<i>Tabla 9. Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto</i>	6
<i>Tabla 10. Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto</i>	7
<i>Tabla 11. Estimación de ahorro y consumo en la situación prevista.....</i>	7

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Consumo promedio del Canal de Orellana.....</i>	3
<i>Ilustración 2.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2015-2021. Dotaciones</i>	5
<i>Ilustración 3.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Dotaciones</i>	7
<i>Ilustración 4.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Referencia al Proyecto en las medidas del Plan.....</i>	8

1. METODOLOGÍA

La metodología empleada para la estimación del ahorro de agua por incremento de la eficiencia hídrica que implican las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de Modernización ha sido la aplicación de los coeficientes de eficiencia para estimación directa, empleando los valores orientativos de eficiencia en redes de transporte y distribución extraídos del *DECRETO 33/2019, de 9 de abril, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para la consolidación y modernización de los regadíos de Extremadura*.

De forma general, la eficiencia en el transporte aplica a las conducciones principales de transporte de agua, canales o tuberías, que conectan los puntos de suministro con la red de distribución.

Eficiencia en el transporte			
Tipo de conducción	Estado de la conducción		
	Deficiente	Regular	Bueno
Red abierta	75%	80%	85%
Conducción cerrada	85%	90%	95%

Tabla 1. Coeficientes de eficiencia en el transporte

La eficiencia en la red de distribución de riego engloba tanto la red secundaria como la red terciaria, entendiéndose estas como las conducciones o acequias que conectan la red de transporte con las parcelas de riego.

Eficiencia en la red de distribución				
Tipo de conducción		Estado de la conducción		
		Deficiente	Regular	Bueno
Red abierta	Sin revestir	40%	50%	60%
	Revestida	60%	70%	85%
Conducción cerrada		80%	90%	95%

Tabla 2. Coeficientes de eficiencia en la red de distribución

Se realiza una valoración del estado actual de la red de transporte y distribución del ámbito de estudio, y se estima la mejora en la eficiencia con motivo de las actuaciones de modernización, asignando valores de eficiencia actual y la prevista a cada actuación.

En base a lo anterior se obtiene el ahorro de agua previsto con motivo de la mejora de las infraestructuras:

$$\text{Ahorro (\%)} = 100 * \left(1 - \frac{\text{Eficiencia actual (\%)}}{\text{Eficiencia prevista (\%)}} \right)$$

Y en términos de volumen anual:

$$\text{Ahorro (m}^3/\text{año)} = \frac{\text{Ahorro (\%)} * \text{Consumo bruto actual (m}^3/\text{año)}}{100}$$

2. SUPERFICIE BENEFICIADA

La Zona Regable del Canal de Orellana la componen cuatro Comunidades de Regantes de Base, en las que las superficies regables son, según sus derechos concesionales, las siguientes:

Comunidades de regantes	Superficie de riego (ha.)	Sectores
Comunidad General de Regantes del Canal de Orellana	40.436	I, II, III, IV, VI, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI y XXXIII.
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 1"	3.756	V, VII y VIII
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 2"	4.817	IX, X, XI y XII
Comunidad de Regantes del Canal de Orellana "Vegas Altas nº 3"	4.754,76	XXXII, XXXIV y XXXV
TOTAL	53.763,76	

Tabla 3. Comunidades de Regantes de Base de la Zona Regable

Sin embargo, de la superficie regable de 53.763,76 ha, la modernización desarrollada en este proyecto solo afecta directamente a una superficie de riego de 5.826,42 ha, según el siguiente resumen:

Tipo de actuación	Superficie beneficiada (ha)	Superficie beneficiada con hidrante (ha)
Sustitución de acequia por tubería	3.384,73	1.409,61
Sustitución de tubería por tubería	719,65	0,00
Sustitución de acequia por acequia	3.384,73	0,00
TOTAL	5.826,42	1.409,61

Tabla 4. Superficie directamente beneficiada por la modernización

Por tanto, las actuaciones directas del Proyecto no afectan a toda la superficie regable, además no toda la superficie modernizada se verá beneficiada en la misma proporción. Sin embargo, sí hay actuaciones generales de gestión y telecontrol que incrementarán la eficiencia a nivel global de toda la zona regable.

Para la estimación de ahorro, el criterio general adoptado ha sido considerar que se verán beneficiadas todas las parcelas que se sitúan aguas abajo de las actuaciones lineales que se proyectan y que, en este sentido, su riego depende del tramo de ramal o acequia mejorado. No se tiene en cuenta, por tanto, la superficie beneficiada por actuaciones puntuales y equipos de regulación y control que se disponen en la red de transporte y distribución existente, ni tampoco los ahorros que se producirán gracias al sistema de control de consumo y telecontrol proyectado.

La cuantificación de parcelas y superficies se realiza a partir de la información facilitada por la Comunidad General de Usuarios y la información disponible en la Sede Electrónica del Catastro.

3. ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE AGUA

3.1. CONSUMO DE AGUA PREVIO DE LA ZONA REGABLE

Se dispone del consumo de agua registrado en los equipos de medida que dispone la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) en cabecera del Canal de Orellana. Este consumo está publicado en el Plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027), en el Anejo 4, Apéndice 4, como “Consumo promedio 2014-2018”, siendo la cantidad de 522,97 hm³/año. Se presenta extracto del Plan Hidrológico donde señala la cantidad indicada:

Plan Hidrológico del tercer ciclo de planificación: 2022–2027.

COD.	Unidad de Demanda Agraria (UDA) NOMBRE UDA	ORIGEN DEL RECURSO	Eficiencia			CONSUMO PROMEDIO 2014-2018 (hm ³)		RETORNO ÚTIL PROMEDIO 2014-2018 (hm ³)	DEMANDA BRUTA -HORIZONTE- (hm ³)				
			Aplicación	Distribución	Transporte	Global	NETO		BRUTO	2021	2027	2033	2039
R22A	CAMPO DE CALATRAVA	Subterráneo	0,88	1,00	1,00	0,88	39,53	44,74	5,21	15,12	15,12	15,12	15,12
R23A	TIRTEAFUERA	Superficial	0,84	0,85	0,98	0,70	0,87	1,24	0,37	0,46	0,46	0,46	0,46
R1B	CIJARA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,87	1,37	0,49	1,37	1,37	1,37	1,37
R2B	GARCÍA DE SOLA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,62	4,10	1,47	4,1	4,1	4,1	4,1
R3-7B	DEHESAS	Superficial	0,81	0,90	0,78	0,57	39,28	68,43	29,15	68,43	103,67	103,67	103,67
R8-13B	ORELLANA	Superficial	0,75	0,90	0,95	0,64	336,60	522,97	186,37	423,97	423,97	423,97	423,97
R14B	VEGAS ALTAS	Subterráneo	0,89	1,00	1,00	0,89	8,49	9,53	1,04	9,53	9,53	9,53	9,53
R15B	GARGÁLIGAS	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,58	0,90	0,32	5	5	5	5
R15B1	CUBILAR	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,80	1,25	0,45	1,25	1,25	1,25	1,25
R16B	CASTILSERAS	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	1,03	1,61	0,58	1,61	1,61	1,61	1,61
R17B	VALDEAZOGUES-GUADELEMAR	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,60	4,06	1,46	4,06	4,06	4,06	4,06
R18B	PEDROCHES	Mixto	0,95	0,98	1,00	0,93	5,65	6,06	0,42	6,06	6,06	6,06	6,06
R20B	GUADALMEZ	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	1,39	2,17	0,78	2,17	2,17	2,17	2,17
R21B	ZUJAR I	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	5,86	9,15	3,29	9,15	9,15	9,15	9,15
R24-27B	ZUJAR	Superficial	0,85	0,95	0,89	0,72	76,60	106,50	29,90	106,5	106,5	106,5	106,5
R29B	ENTRERRIOS	Superficial	0,65	0,85	0,74	0,41	8,40	20,53	12,14	20,53	20,53	20,53	20,53
R31B	ORTIGA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	0,39	0,61	0,22	0,61	0,61	0,61	0,61
R32B	GUADAMEZ	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,14	3,34	1,20	3,34	3,34	3,34	3,34
R33B	GUADIANA V	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	51,73	80,80	29,07	80,8	80,8	80,8	80,8
R34B	MATACHEL	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,13	3,33	1,20	5,98	5,98	5,98	5,98
R37B	GUADAJIRA	Superficial	0,73	0,90	0,98	0,64	2,29	3,57	1,28	5,08	5,08	5,08	5,08

Pág. 4 de 17

ANEJO 4. APÉNDICE 3

Ilustración 1.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Consumo promedio del Canal de Orellana

Pero los recursos hídricos cuantificados en ese punto abastecen a más usuarios además de a las cuatro Comunidades de Regantes de Base. Para el cálculo del consumo bruto de agua correspondiente a la Comunidad General de Usuarios en la situación previa, se ha deducido de la cantidad antes citada los volúmenes correspondientes a los consumos de abastecimiento, industria y otros usuarios agrarios que se atienden desde el Canal de Orellana.

Estos consumos se han obtenido de los consumos promedios o recursos asignados a los mismos, establecidos en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (2022-2027), reflejados en su Anejo 4 y que son los siguientes:

COD	USO	Consumo/Demanda (hm ³ /año)
Varios	Abastecimiento	2,024
I3B	Industrial	9,232
R75B	Tomas particulares de Orellana	23,19
TOTAL		34,446

Tabla 5. Consumo de agua de otros usuarios del Canal de Orellana, según PHG.

Deduciendo esos volúmenes del consumo total, el volumen de consumo bruto de partida para la Zona Regable sería el siguiente:

Consumo bruto total actual (hm³) del Canal de Orellana - Según Plan Hidrológico	522,97
A deducir: Consumo abastecimiento, Industria y Tomas Particulares del Canal (hm³) - Según Plan Hidrológico	-34,446
Consumo bruto total actual (hm³) de la Zona Regable	488,524

Tabla 6. Estimación de consumo de agua previo de la Zona Regable

Así, se considera como parámetros de partida para las estimaciones de consumo previo la superficie y consumo bruto totales de la Zona Regable expuestas:

Superficie total (ha)	53.763,76
Consumo bruto total actual (hm³/año)	488,524

Tabla 7. Consumo actual o previo a las actuaciones

Estos consumos exceden a los volúmenes concesionales de la Zona Regable, de 7.500 m³/ha. Este exceso estaba permitido conforme al Plan Hidrológico anterior (2015-2021), donde se citaba textualmente, en su artículo 12, lo siguiente:

Artículo 12. Dotaciones

1. Las dotaciones consideradas para el cálculo de la demanda urbana existente en el momento de redacción de los estudios pertinentes serán las dotaciones reales. A falta de datos reales, se utilizarán las dotaciones brutas máximas teóricas que aparecen detalladas en el apéndice 5.5. En el caso de que la dotación real de un municipio determinado fuese inferior a la teórica, en la estimación de dicha demanda se adoptará la dotación real.
2. Para la evaluación de la demanda de agua para riego se establece una dotación media anual, global para el conjunto de una determinada zona regable, que no debe superar, en ningún caso, los 6.000 m³/ha en parcela para cualquier tipo de riego. Esta dotación será de aplicación tanto a riegos de iniciativa pública como privada y, en todo caso, se respetará lo siguiente:
 - a) Con las actuaciones del programa de medidas se deberán alcanzar los siguientes objetivos:
 - a.1) Eficiencia de la red de transporte: 90 %.
 - a.2) Eficiencia de la red de distribución: 90 %.
 - b) La dotación máxima anual en la obra principal de toma no deberá ser superior a 7.500 m³/ha para las grandes zonas regables, mientras que para los riegos con tomas directas, dicha dotación máxima anual no deberá ser superior a 6.600 m³/ha.
 - c) El cumplimiento de los valores de dotación máxima en la obra principal estará de acuerdo con el desarrollo de las actuaciones relacionadas en el Programa de Medidas.
 - d) En el caso de las grandes zonas regables pertenecientes al Sistema de Explotación Central de la Demarcación del Guadiana, se podrá autorizar una gestión del recurso con consumos variables que supere en un año la dotación del apartado b), conforme a las siguientes condiciones:
 - d.1) Solicitud previa de las Comunidades de Usuarios, donde se justificarán:
 - d.1.1) las necesidades adicionales de recursos hídricos en el año correspondiente, con base en los cultivos implantados en la zona.
 - d.1.2) la correcta gestión interna de las Comunidades de Usuarios, mediante la adecuada acreditación.
 - d.2) El consumo global en el Sistema de Explotación Central no superará la asignación global establecida en el Plan Hidrológico.
 - d.3) Existencia de recurso disponible en el año.

Ilustración 2.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2015-2021. Dotaciones

3.2. CONSUMO DE AGUA PREVIO DE LA ZONA REGABLE BENEFICIADA POR LA MODERNIZACIÓN

A efectos de estimar el ahorro de agua por mejora de la eficiencia en la red de distribución y transporte, el consumo bruto previo total calculado en el apartado anterior se repercute proporcionalmente a cada actuación en función de su superficie asociada, con objeto de estimar su consumo bruto en la situación actual por actuaciones.

Aplicando los valores de eficiencia correspondientes sobre el consumo bruto se obtiene el consumo neto.

Se ha considerado que la eficiencia actual en el transporte es la de una red abierta en un estado regular, a lo que le corresponde una eficiencia del 80%.

En cuanto a la eficiencia en distribución, se considera que las acequias o conducciones sobre las que se actúa presentan un estado deficiente, por lo que se le asigna una eficiencia actual del 60% en acequias y del 80% en tuberías.

De esta forma se obtienen los consumos brutos y netos para cada actuación, a partir de los cuales se obtiene la eficiencia media de la red que abastece la superficie directamente beneficiada en la situación actual.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto actual (hm³/año)	52,94
Consumo neto actual (hm³/año)	26,31
Eficiencia media actual (%)	49,70%

Tabla 8. Estimación de consumo y eficiencia actual en la superficie beneficiada

3.3. AHORRO DE AGUA POR MEJORA DE EFICIENCIA EN LA SUPERFICIE BENEFICIADA Y CONSUMO PREVISTO

Para determinar la eficiencia media prevista tras la modernización, se realiza una valoración del incremento en la eficiencia que suponen las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de Modernización.

La mayor parte de las actuaciones suponen una mejora de la eficiencia en distribución, salvo en el caso particular de la actuación A-XXXV-J, que supone una mejora de la eficiencia en transporte.

Se ha considerado, en primer lugar, que las actuaciones contemplan atender mediante hidrante una superficie de 1.409,61 ha. En estos casos, se ha estimado que la eficiencia en la distribución tras la actuación es la eficiencia máxima o potencial, dado que se actúa en la totalidad de la infraestructura de distribución.

La superficie directamente beneficiada que no contará con hidrante, se beneficia de las actuaciones en menor medida, por lo que se le aplica una eficiencia parcial en la distribución, considerando que se mejora respecto a la situación actual pero no se alcanza la eficiencia máxima o potencial. Esta valoración se realiza según las características particulares de cada actuación.

En base a lo anterior, y suponiendo que se mantienen las necesidades en parcela (consumo neto), se obtienen los consumos brutos diferenciando por superficie asociada a cada actuación y la eficiencia media de la red que abastece la superficie beneficiada en la situación prevista.

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto previsto (hm³/año)	46,42
Consumo neto previsto (hm³/año)	26,31
Eficiencia media prevista (%)	56,68%

Ahorro (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	12,31%
Ahorro respecto al total (%)	1,33%

Tabla 9. Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Respecto a la superficie y consumo total de la Comunidad General de Usuarios Canal de Orellana, el ahorro previsto implicaría reducir el consumo en cabecera un 1,33%, pasando de 488,52 a 482,01 hm³/año.

A modo de resumen, con la metodología empleada se calculan las estimaciones de ahorro por mejora de eficiencia del presente Proyecto siguientes:

Consumo bruto total actual (hm³/año)	488,52
Consumo bruto total previsto (hm³/año)	482,01
Ahorro (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	1,33%

Tabla 10. Estimación de ahorro por la mejora de eficiencia del Proyecto

Si se trasladan estos resultados a la lectura de los equipos de medida en cabecera del Canal de Orellana, suponiendo que se mantienen los consumos o recursos derivados para el resto de usuarios del Canal, la cantidad cuantificada pasaría de 522,97 hm³/año a 516,45 m³/año.

Sin embargo, el Plan Hidrológico del Guadiana (2022-2027) ya no contempla la posibilidad de exceder la dotación concesional, quedando el artículo de dotaciones (artículo 13.) según lo siguiente:



2. Para la evaluación de la demanda de agua para riego se establece una dotación media anual, global para el conjunto de una determinada zona regable, que no debe superar, en ningún caso, los 6.000 m³/ha en parcela para cualquier tipo de riego. Esta dotación será de aplicación tanto a riegos de iniciativa pública como privada y, en todo caso, se respetará lo siguiente:

a) Eficiencias en las redes:

- a.1) Eficiencia de la red de transporte: 90 %.
- a.2) Eficiencia de la red de distribución: 90 %.

b) La dotación máxima anual en la obra principal de toma no deberá ser superior a 7.500 m³/ha para las grandes zonas regables, mientras que, para los riegos con tomas directas, dicha dotación máxima anual no deberá ser superior a 6.600 m³/ha.

c) Para la obtención de derechos al uso privativo de las aguas o en caso de modificación o revisión de los mismos para uso de regadío, es necesario que las dotaciones previstas por cultivo se encuentren entre los valores que se reflejan en las tablas del apéndice 7.8. En caso contrario será preciso justificar las dotaciones propuestas mediante estudio agronómico realizado al efecto, que además deberá ser informado favorablemente por la Comunidad Autónoma en consonancia con lo establecido en el artículo 79.4 del TRLA.

Ilustración 3.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Dotaciones

Se destaca que las estimaciones de ahorro realizadas se basan en los consumos reales tomados de referencia para el Proyecto. Sin embargo, la concesión de aguas de la Zona Regable (suma de las concesiones de las 4 Comunidades de Regantes de Base) otorga un volumen de 403,23 hm³/año (7.500 m³/ha).

Es decir, en la situación futura, el Consumo bruto será, como máximo, 403,23 hm³/año (Volumen concesional), que supone un ahorro respecto a la situación inicial considerada de 85,29 hm³/año:

Consumo bruto total actual (hm³/año)	488,52
Consumo bruto total previsto (hm³/año)	403,23
Ahorro (hm³/año)	85,29
Ahorro (%)	17,46%

Tabla 11. Estimación de ahorro y consumo en la situación prevista

Si se trasladan estos resultados a la lectura de los equipos de medida en cabecera del Canal de Orellana, suponiendo que se mantienen los consumos o recursos derivados para el resto de usuarios del Canal, **la cantidad cuantificada pasaría de 522,97 hm³/año a 437,68 m³/año.**

Este importante ahorro se prevé en el Plan Hidrológico, haciendo mención a las medidas implementadas en el propio Plan, entre las que se incluye el presente Proyecto, según se observa en la Memoria del Plan Hidrológico:

1.20. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos.

La modernización de regadíos es clave para la sostenibilidad y futuro de la agricultura en España y supone una herramienta fundamental contra la despoblación. El regadío es un sector estratégico ya que su producción es una garantía de abastecimiento mínimo de alimentos a la población.

En relación con lo anterior, cabe destacar **las medidas de la SEIASA (MAPA) que han sido incorporadas al Plan Hidrológico. Corresponden a las obras de modernización de regadíos que han sido declaradas de interés general y cuya ejecución se ha encargado por el MAPA a SEIASA dentro del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» comprendido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.** Esas medidas son: Proyecto de conexión hidráulica directa de las redes de riego de las balsas 1 y 2 con el embalse de Peñarroya (Ciudad Real), Proyecto de modernización energética a través de solar fotovoltaica en la zona regable del Zújar (Badajoz), Proyecto de modernización integral e implantación de nuevas tecnologías en la zona regable de la Comunidad de Regantes del Guadiana (Badajoz) y **Proyecto de modernización e implantación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia energética en la zona regable del Canal de Orellana (Badajoz y Cáceres).**

Ilustración 4.-Extracto del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027. Referencia al Proyecto en las medidas del Plan

Por tanto, aunque en este documento se estima el ahorro que podría producirse por mejora de la eficiencia derivada de las actuaciones del Proyecto, el consumo futuro de la Zona Regable debe ser, como máximo, la dotación asignada de 7.500 m³/ha., que supone un ahorro muy superior al estimado por las actuaciones del Proyecto. El ahorro necesario hasta alcanzar el objetivo dotacional marcado deberá conseguirse con medidas adicionales previstas en el Plan Hidrológico, además de las medidas de gestión, organización o de otro tipo, que deba llevar a cabo la Comunidad General de Usuarios para alcanzar dicho objetivo.

4. RESUMEN

- Consumo de la Zona Regable en la situación previa (se obtienen del Plan Hidrológico del Guadiana 2022-2027, deduciendo los correspondientes a otros usuarios del Canal de Orellana): **488,52 hm³/año.**
- Consumo previsto en la Zona Regable tras la actuación: **403,23 hm³/año.**
- Ahorro de agua: **85,29 hm³/año, de los cuales, el ahorro por mejora de eficiencia de las actuaciones del Proyecto se cuantifica en 6,52 hm³/año.**

- El ahorro de agua se conseguirá gracias a la modernización que se implementa en el presente Proyecto y a las medidas previstas en el Plan Hidrológico y las medidas adicionales de gestión, organización o de otro tipo, que deba llevar a cabo la Comunidad General de Usuarios, tal como prevé el Plan Hidrológico.

A continuación, se presentan los cálculos realizados:

ESTIMACIÓN DE CONSUMOS ACTUALES POR ACTUACIÓN:

Nombre	Tipo de actuación	Eficiencia transporte (%)	Eficiencia distribución (%)	Superficie total (ha)	Consumo bruto (m³/año)	Consumo neto (m³/año)
A-II-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	1.106,59	10.055.021,69	4.826.410,41
A-II-B-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	60,00	545.189,55	261.690,98
A-II-B-3	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	67,08	609.492,41	292.556,36
CSN1-A-I-A	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	40,04	363.798,22	174.623,15
CSN1-A-I-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	21,41	194.551,50	93.384,72
A-IV-3	Sustitución de tubería por tubería	80%	60%	100,38	912.094,30	437.805,27
A-VIII-A	Sustitución de tubería por tubería	80%	80%	619,28	5.627.045,36	3.601.309,03
A-VIII-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	221,05	2.008.569,16	964.113,20
A-VIII-B1-MOTOR	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	45,42	412.718,11	198.104,69
A-IX-H-1	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	13,87	125.996,95	60.478,54
A-IX-H-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	16,84	153.039,24	73.458,83
A-IX-H-3	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	19,88	180.678,79	86.725,82
A-X-A	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	112,80	1.024.911,44	491.957,49
A-XIII-A-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	391,93	3.561.270,77	1.709.409,97
A-XVIII-F	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	143,77	1.306.355,04	627.050,42
A-XVIII-F-11	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	268,83	2.442.750,56	1.172.520,27
A-XX-A-15	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	329,91	2.997.698,87	1.438.895,46
A-XX-A-8-PRIMA	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	17,81	161.815,39	77.671,39
A-XXI-D-8	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	167,57	1.522.654,86	730.874,33
A-XXIII-C	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	83,28	756.753,95	363.241,90
A-XXIV-9	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	28,52	259.153,72	124.393,79
A-XXV-G-Bis	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	36,93	335.605,05	161.090,43
A-XXVIII-C	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	91,60	832.359,66	399.532,64
A-XXVIII-D	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	537,80	4.886.758,56	2.345.644,11
A-XXIX-5-2	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	129,76	1.179.089,25	565.962,84
A-XXIX-5-BIS-2	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	171,11	1.554.778,12	746.293,50
A-XXX-6	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	177,37	1.611.657,10	773.595,41
A-XXXI-D	Sustitución de acequia por acequia	80%	60%	305,78	2.778.509,82	1.333.684,71
A-XXXV-J	Sustitución de acequia por tubería	80%	60%	499,79	4.541.367,79	2.179.856,54
TOTAL				5.826,42	52.941.685,25	26.312.336,18

Superficie total Zona Regable (ha)	53.763,76
Consumo bruto total actual Zona Regable (hm³/año)	488,52

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto actual (hm³/año)	52,94
Consumo neto actual (hm³/año)	26,31
Eficiencia media actual (%)	49,70%

ESTIMACIÓN DE CONSUMOS PREVISTOS TRAS LA MODERNIZACIÓN POR ACTUACIÓN:

Nombre	Tipo de actuación	Eficiencia transporte (%)	Eficiencia distribución potencial (%)	Eficiencia distribución parcial (*) (%)	Superficie con hidrante (ha)	Superficie sin hidrante (ha)	Superficie total (ha)	Consumo bruto (m³/año)	Consumo neto (m³/año)
A-II-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	-	60%	0,00	1.106,59	1.106,59	10.038.291,21	4.826.410,41
A-II-B-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	70%	60,00	0,00	60,00	344.330,24	261.690,98
A-II-B-3	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	67,08	67,08	562.608,38	292.556,36
CSN1-A-I-A	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	40,04	0,00	40,04	229.767,30	174.623,15
CSN1-A-I-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	21,41	0,00	21,41	122.874,63	93.384,72
A-IV-3	Sustitución de tubería por tubería	80%	-	60%	0,00	100,38	100,38	912.094,30	437.805,27
A-VIII-A	Sustitución de tubería por tubería	80%	-	80%	0,00	619,28	619,28	5.627.045,36	3.601.309,03
A-VIII-B	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	60%	198,72	22,33	221,05	1.317.607,31	964.113,20
A-VIII-B1-MOTOR	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	85%	0,00	45,42	45,42	291.330,43	198.104,69
A-IX-H-1	Sustitución de acequia por tubería	80%	-	70%	0,00	13,87	13,87	107.997,39	60.478,54
A-IX-H-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	-	70%	0,00	16,84	16,84	131.176,49	73.458,83
A-IX-H-3	Sustitución de acequia por tubería	80%	-	70%	0,00	19,88	19,88	154.867,54	86.725,82
A-X-A	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	95%	112,80	0,00	112,80	647.312,49	491.957,49
A-XIII-A-2	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	65%	96,11	295,82	391,93	2.953.089,57	1.709.409,97
A-XVIII-F	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	143,77	0,00	143,77	825.066,34	627.050,42
A-XVIII-F-11	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	268,83	0,00	268,83	1.542.789,83	1.172.520,27
A-XX-A-15	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	329,91	0,00	329,91	1.893.283,50	1.438.895,46
A-XX-A-8-PRIMA	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	17,81	0,00	17,81	102.199,20	77.671,39
A-XXI-D-8	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	167,57	167,57	1.405.527,56	730.874,33
A-XXIII-C	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	60%	83,28	0,00	83,28	477.949,87	363.241,90
A-XXIV-9	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	28,52	28,52	239.218,82	124.393,79
A-XXV-G-Bis	Sustitución de acequia por tubería	80%	95%	-	36,93	0,00	36,93	211.961,09	161.090,43
A-XXVIII-C	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	91,60	91,60	768.331,99	399.532,64
A-XXVIII-D	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	537,80	537,80	4.510.854,05	2.345.644,11
A-XXIX-5-2	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	129,76	129,76	1.088.390,08	565.962,84
A-XXIX-5-BIS-2	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	171,11	171,11	1.435.179,80	746.293,50
A-XXX-6	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	177,37	177,37	1.487.683,48	773.595,41
A-XXXI-D	Sustitución de acequia por acequia	80%	-	65%	0,00	305,78	305,78	2.564.778,29	1.333.684,71
A-XXXV-J	Sustitución de acequia por tubería	82%	-	60%	0,00	499,79	499,79	4.430.602,72	2.179.856,54
TOTAL					1.409,61	4.416,80	5.826,42	46.424.209,25	26.312.336,18

(*) Eficiencia asignada a la superficie que no contará con hidrante tras la modernización o que se beneficiará parcialmente de la actuación.

Superficie total Zona Regable (ha)	53.763,76
Consumo bruto total actual Zona Regable (hm³/año)	488,52

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto actual (hm³/año)	52,94
Consumo neto actual (hm³/año)	26,31
Eficiencia media actual (%)	49,70%

Superficie actuación (ha)	5.826,42
Consumo bruto previsto (hm³/año)	46,42
Consumo neto previsto (hm³/año)	26,31
Eficiencia media prevista (%)	56,68%

Ahorro por eficiencia (hm³/año)	6,52
Ahorro (%)	12,31%
Ahorro respecto al total (%)	1,33%

Consumo bruto total previsto (hm³/año)	403,23
Ahorro total (hm³/año)	85,29
Ahorro total (%)	17,46%