

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto Básico de las Conducciones Derivadas del Sistema de Presas Béznar – Rules (Granada)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	1		
1.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	2	2.6.6 Obras de balsas.....	84
1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	3	2.6.7 Obras para cruzar el río guadalfeo.....	86
1.3 ANTECEDENTES DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	5	2.6.8 Obras de la instalación eléctrica, telemando y telecontrol	86
1.4 RESPUESTAS AL OFICIO DE REMISIÓN Y CONSULTAS REALIZADAS.....	5	2.7 OCUPACIÓN DEL SUELO.....	89
1.4.1 Respuesta sobre el nivel de detalle del proyecto.....	5	2.8 CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.....	90
1.4.2 Respuesta a las consultas de los diferentes organismos.....	22	2.8.1 Consumo de materiales.....	90
1.5 MARCO LEGAL PARA LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL	37	2.8.2 Consumo energético	91
1.5.1 Según legislación comunitaria	37	2.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	92
1.5.2 Según legislación estatal.....	37	2.10 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS	95
1.5.3 Según legislación autonómica	39	2.10.1 Identificación de residuos.....	95
1.5.4 Conclusiones sobre la tramitación ambiental.....	41	2.10.2 Estimación de la cantidad de rcd	96
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	42	2.10.3 Demoliciones.....	98
2.1 ENCUADRE TERRITORIAL.....	42	2.10.4 Resumen.....	99
2.2 SITUACIÓN ACTUAL.....	42	3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO ESTUDIADO.....	101
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	48	3.1 CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	101
2.3.1 Coordinación con el Plan Hidrológico.....	48	3.1.1 Climatología.....	101
2.3.2 Estudio de recursos y demandas.....	52	3.1.2 Clasificación climática.....	104
2.3.3 Conclusión	55	3.1.3 Cambio climático	106
2.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	56	3.2 CALIDAD DEL AIRE.....	110
2.4.1 Instalaciones existentes	56	3.3 CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO.....	114
2.4.2 Instalaciones proyectadas	62	3.3.1 Análisis normativo.....	114
2.5 EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	73	3.3.2 Condiciones acústicas en la situación actual.....	116
2.5.1 Descripción de la Alternativa 0 (no actuación).....	73	3.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	117
2.5.2 Descripción de la Alternativa 1 (gestión individual).....	75	3.4.1 Geología general	117
2.5.3 Descripción de la Alternativa 2 (gestión integrada).....	77	3.4.2 Estratigrafía.....	123
2.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	79	3.4.3 Geomorfología	131
2.6.1 Extracción y acopio de tierra vegetal.....	79	3.4.4 Riesgos geológicos.....	135
2.6.2 Excavación en zanja	79	3.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	138
2.6.3 Ejecución de hincas.....	82	3.5.1 Red hidrológica.....	139
2.6.4 Ejecución de túneles	83	3.5.2 Masas de agua superficiales	142
2.6.5 Obras de interconexión	83	3.5.3 Hidrogeología.....	146
		3.6 EDAFOLOGÍA.....	162

3.7	FLORA Y VEGETACIÓN	163	4.3	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS	274
3.7.1	<i>Vegetación actual</i>	170	4.4	VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS	275
3.7.2	<i>Flora de interés</i>	174	4.5	PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	278
3.7.3	<i>Prospección botánica</i>	180	4.6	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	280
3.8	HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO.....	184	4.7	IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE.....	281
3.9	FAUNA	201	4.7.1	<i>Fase de obra</i>	281
3.9.1	<i>Biotopos Faunísticos</i>	202	4.7.2	<i>Fase de explotación</i>	282
3.9.2	<i>Fauna POTENCIAL EXISTENTE EN EL ÁMBITO</i>	207	4.8	INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	282
3.9.3	<i>protección de especies y grado de amenaza</i>	215	4.8.1	<i>Fase de obra</i>	282
3.9.4	<i>zonas de interés faunístico</i>	217	4.8.2	<i>Fase de explotación</i>	286
3.10	RED NATURA 2000	220	4.9	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA.....	288
3.11	OTROS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO NATURAL.....	223	4.9.1	<i>Fase de obra</i>	288
3.11.1	<i>Red de espacios protegidos de Andalucía</i>	223	4.9.2	<i>Fase de explotación</i>	288
3.11.2	<i>Areas protegidas por instrumentos internacionales</i>	226	4.10	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	289
3.11.3	<i>Montes públicos</i>	226	4.10.1	<i>Fase de obra</i>	289
3.12	USOS DEL SUELO.....	230	4.10.2	<i>Fase de explotación</i>	290
3.13	PAISAJE	233	4.11	IMPACTO SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	290
3.13.1	<i>Descripción general del paisaje</i>	233	4.11.1	<i>Fase de obra</i>	291
3.13.2	<i>Descripción detallada del paisaje del ámbito de actuación</i>	235	4.11.2	<i>Fase de explotación</i>	291
3.13.3	<i>Visibilidad paisajística</i>	238	4.12	IMPACTO SOBRE LOS USOS DEL SUELO.....	292
3.14	PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO.....	240	4.12.1	<i>Fase de obra</i>	293
3.14.1	<i>Ordenación del territorio</i>	240	4.12.2	<i>Fase de explotación</i>	294
3.14.2	<i>Urbanismo</i>	242	4.13	IMPACTO SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	295
3.15	MEDIO SOCIOECONÓMICO	249	4.13.1	<i>Fase de obra</i>	295
3.15.1	<i>Población</i>	250	4.13.2	<i>Impacto sobre la vegetación en fase de obra</i>	295
3.15.2	<i>Economía</i>	255	4.13.3	<i>Impacto sobre la flora de interés en fase de obra</i>	297
3.16	VÍAS PECUARIAS.....	267	4.13.4	<i>Fase de explotación</i>	300
3.17	PATRIMONIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y ETNOLÓGICO	269	4.14	IMPACTO SOBRE LOS HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO	300
3.17.1	<i>Síntesis histórica del ámbito</i>	270	4.14.1	<i>Fase de obra</i>	301
3.17.2	<i>Yacimientos arqueológicos</i>	270	4.14.2	<i>Fase de explotación</i>	304
3.17.3	<i>Bienes de Interés Cultural</i>	271	4.15	IMPACTO SOBRE LA FAUNA.....	305
4	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	272	4.15.1	<i>Fase de obra</i>	305
4.1	ALTERNATIVA 0 O DE NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	272	4.15.2	<i>Fase de explotación</i>	307
4.2	METODOLOGÍA.....	273	4.16	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE	307

4.16.1 Fase de obra308

4.16.2 Fase de explotación.....309

4.17 IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y LA POBLACIÓN309

4.17.1 Impacto acústico.....309

4.17.2 Impacto socioeconómico.....318

4.17.3 Efectos sobre montes catalogados.....319

4.18 IMPACTO SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y TERRITORIAL320

4.18.1 Fase de obra320

4.18.2 Fase de explotación.....322

4.19 IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL323

4.20 IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.....323

4.21 TABLA RESÚMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.....325

5 ESTUDIO DE AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000..... 327

5.1 OBRAS QUE DISCURREN POR EL ESPACIO327

5.2 INFORMACIÓN SOBRE EL LIC SIERRA DE CASTELL DE FERRO.....328

5.2.1 Usos y medio físico.....328

5.2.2 Valores ecológicos330

5.2.3 Prioridades de conservación.....332

5.2.4 Presiones y amenazas identificadas en el lic.....334

5.2.5 Objetivos y medidas de conservación334

5.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000
335

5.3.1 Características del medio afectado por las actuaciones335

5.3.2 Efectos de las actuaciones sobre la integridad ecológica de la Red Natura 2000336

5.3.3 Influencia sobre los objetivos de conservación del espacio.....344

5.4 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS346

5.5 CONCLUSIONES346

6 EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... 348

6.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO FRENTE A LA NO ACTUACIÓN348

6.2 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS349

6.3 SÍNTESIS DEL EXAMEN DE ALTERNATIVAS.....351

7 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE COMPENSACIÓN 354

7.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL.....355

7.1.1 Acciones del proyecto en zonas excluidas, restringidas y admisibles.....355

7.1.2 Delimitación de las actuaciones y jalonamiento de protección.....357

7.1.3 Localización de instalaciones auxiliares de obra y zonas de acopio358

7.1.4 Préstamos y vertederos.....361

7.1.5 Localización de caminos de acceso a la obra.....371

7.2 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.....371

7.2.1 Fase de diseño.....371

7.2.2 Fase de obra372

7.3 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA372

7.3.1 Fase de diseño.....372

7.3.2 Fase de obra373

7.3.3 Fase de explotación.....373

7.4 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS374

7.4.1 Fase de diseño.....374

7.4.2 Fase de obra374

7.5 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO.375

7.5.1 Fase de diseño.....375

7.5.2 Fase de obra375

7.6 GESTIÓN DE RESIDUOS376

7.6.1 Fase de diseño.....376

7.6.2 Fase de obra377

7.7 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS.....381

7.7.1 Fase de diseño.....381

7.7.2 Fase de obra382

7.8 PROTECCIÓN DE LA FAUNA383

7.8.1 Fase de obra383

7.8.2 Fase de explotación.....386

7.9 ESPACIOS PROTEGIDOS.....386

7.9.1 Fase de obra386

7.10 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....387

7.10.1 Fase de diseño.....387

7.10.2 Fase de obra387

7.11 REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS Y VÍAS PECUARIAS AFECTADAS.....387

7.11.1 Fase de diseño.....387

7.11.2 FASE DE OBRA.....	387
7.12 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	389
7.12.1 Labores de restauración ambiental.....	389
7.12.2 Zonas objeto de tratamiento.....	392
7.12.3 Conservación y mantenimiento de las plantaciones.....	396
7.13 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS.....	396
8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	397
8.1 OBJETIVOS.....	397
8.2 EQUIPO ENCARGADO DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL	397
8.3 DISEÑO DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL	397
8.4 METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL	398
8.5 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	398
8.5.1 En fase de obra.....	398
8.5.2 En fase de explotación.....	415
8.6 CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	418
8.6.1 Informes en la fase de obras.....	418
8.6.2 Informes en la fase de explotación.....	420
9 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES Y DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	421
10 EQUIPO REDACTOR.....	423

ANEJOS

- ANEJO 1. DOCUMENTO DE ALCANCE Y RESPUESTAS A CONSULTAS PREVIAS
- ANEJO 2. RESULTADO DE LA PROSPECCIÓN BOTÁNICA
- ANEJO 3. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA
- ANEJO 4. DOCUMENTO DE SÍNTESIS
- ANEJO 5 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES, INCLUIDOS LOS PROVOCADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

PLANOS

- 0. PLANO GUÍA
- 1. PLANTA DE ACTUACIONES
- 2. LITOLOGÍA
- 3. HIDROLOGÍA
- 4.1. UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO
- 4.2. SERIES DE VEGETACIÓN
- 5. HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO
- 6. FAUNA
- 7. RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- 8. OTROS ESPACIOS DE INTERÉS
- 9. PAISAJE
- 10. PATRIMONIO CULTURAL Y VÍAS PECUARIAS
- 11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

TABLAS

Tabla 1. Características generales del proyecto básico.....	2
Tabla 2. Respuestas a observaciones emitidas por los diferentes organismos consultados	24
Tabla 3. Apartado del estudio de impacto ambiental donde se incluye la información requerida en el documento de alcance.	33
Tabla 4. Análisis de tipologías de actuaciones sometidas a Evaluación Ambiental Ordinaria, según Anexo I Ley 21/2013	38
Tabla 5. Análisis de tipologías de actuaciones sometidas a Evaluación Ambiental Simplificada según Anexo I Ley 21/2013	39
Tabla 6. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de control y prevención ambiental. Ley GICA	40
Tabla 7. Tipificación de las actuaciones. Legislación nacional y autonómica	41
Tabla 8. Municipios que forman parte del ámbito del proyecto (provincia de Granada).	42
Tabla 9. Zonas y superficies regables con demandas y consumos brutos. Fuente PHDHCMA 2015 - 2021	43
Tabla 10. Comunidades de regantes que integran la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo.	45
Tabla 11. Evolución del balance en el sistema III. Fuente: Plan Hidrológico.	49
Tabla 12. Recursos hídricos disponibles en el ámbito de estudio para regadíos en la Situación Actual. Situación actual. Fuente: Plan Hidrológico.	50
Tabla 13. Recursos hídricos disponibles en el ámbito de estudio para regadíos en la Situación Actual. Año horizonte 2027. Fuente. Plan Hidrológico.....	50
Tabla 14. Balance de recursos y demandas en la situación actual para el ámbito de actuación del proyecto. Fuente: Plan Hidrológico	50
Tabla 15. Déficit por área de riego en la situación actual. Fuente: Plan Hidrológico.	50

Tabla 16. Balance de recursos y demandas. Año horizonte 2021. Fuente: Plan Hidrológico.....	51
Tabla 17. Balance de recursos y demandas. Año horizonte 2027. Fuente: Plan Hidrológico.....	51
Tabla 18. Superficies potenciales asociadas a cada Subsistema. Fuente: Plan Hidrológico.....	51
Tabla 19. Evolución del índice de explotación de las masas de agua subterráneas. Fuente: Plan Hidrológico.....	52
Tabla 20. Aportaciones para el sistema Béznar-Rules en el escenario I, serie larga (periodo 1940-2017).	53
Tabla 21. Aportaciones para el sistema Béznar-Rules en el escenario II, serie corta (periodo 1980-2017).	53
Tabla 22. Tasa de evaporación (mm/mes) para los embalses de Béznar y Rules.	53
Tabla 23. Caudales ecológicos (hm ³ /mes), en el Subsistema III-2, para el río Izbor entre Béznar y Rules (presa de Béznar, código 632130) y para el río Guadalfeo, en el tramo bajo (presa de Rules, código 632150). Fuente: Plan Hidrológico.....	53
Tabla 24. Características y dimensiones de las instalaciones proyectadas. Conducciones.	67
Tabla 25. Resumen de dimensiones de las conducciones incluidas en el proyecto.....	70
Tabla 26. Resumen de las dimensiones de las balsas.....	70
Tabla 27. Características de las estaciones de bombeo.	71
Tabla 28. Resumen de las características de los pozos que formarán parte del sistema propuesto.	71
Tabla 29. Actuaciones de la cota 200 y 400, existentes y futuras, según alternativa.	79
Tabla 30. Hincas proyectadas en la traza de las conducciones.	83
Tabla 31. Túneles proyectados en la traza de las conducciones.	83

Tabla 32. Resumen de potencias solicitadas a la Compañía eléctrica.	87	Tabla 51. Tabla de valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y actividades.	115
Tabla 33. Resumen de potencias de los Centros de Transformación.....	87	Tabla 52. Recursos hídricos disponibles en la DHCMA. Fuente: PHCMA 2015-2021. Junta de Andalucía	139
Tabla 34. Elementos de telecontrol.....	89	Tabla 53. Unidades Hidrogeológicas. Fuente: REDIAM. Junta de Andalucía	146
Tabla 35. Superficies de ocupación, en metros cuadrados, en los términos municipales afectados por el proyecto.	89	Tabla 54. Tipo de vegetación y superficie ocupada. Fuente: Elaboración propia	171
Tabla 36. Superficies de ocupación, en metros cuadrados, por instalaciones y actuaciones.....	90	Tabla 55. Tramos de tubería prospectados.	181
Tabla 37. Consumo de materiales según mediciones del proyecto básico.....	90	Tabla 56. Hábitats naturales de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio.....	185
Tabla 38. Consumos de energía estimados en el proyecto.....	92	Tabla 57. Biotopos faunísticos y superficie ocupada. Fuente: Elaboración propia	205
Tabla 39. Movimiento y balance de tierras estimado para el proyecto de las conducciones derivadas del sistema de presas Béznar-Rules	92	Tabla 58. Especies de fauna presentes en el ámbito de estudio y análisis normativo	208
Tabla 40. Superficie y capacidad de los vertederos propuestos.....	93	Tabla 59. Número de especies inventariadas en cada cuadrícula UTM 10x10..	215
Tabla 41. Estimación de las cantidades totales de RCDs	99	Tabla 60. Número de especies en Listado y Catálogo Estatal Especies Amenazadas	215
Tabla 42. Principales indicadores climáticos	101	Tabla 61. Número de especies en Listado y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.....	215
Tabla 43. Valores de Temperatura Máxima y Mínima. Estación meteorológica 6267X Salobreña. Periodo 2013-2018	102	Tabla 62. Catalogación de especies Amenazadas según C.E.E.A. y C.A.E.A...	216
Tabla 44. Valores de Temperatura Máxima y Mínima. Estación meteorológica 6268Y Motril. Periodo 2013-2018.....	102	Tabla 63. Distribución de especies Amenazadas según C.E.E.A. y C.A.E.A. en el ámbito de estudio	216
Tabla 45. Valores de Precipitación. Estación meteorológica 6267X Salobreña. Periodo 2013-2018.....	103	Tabla 64. Descripción de las principales características de los espacios de la RENPA situados en el entorno próximo al ámbito de actuación.....	224
Tabla 46. Valores de Precipitación. Estación meteorológica 6268Y Motril. Periodo 2013-2018.....	103	Tabla 65. Montes de Utilidad Pública que interaccionan con las conducciones .	228
Tabla 47. Datos climáticos medios de la serie evaluada en la Estación Meteorológica 6267X- Salobreña	104	Tabla 66. Usos del suelo y coberturas vegetales por municipio. 2007. Fuente: Junta de Andalucía.....	232
Tabla 48. Datos climáticos medios de la serie evaluada en la Estación Meteorológica 6268X- Motril.....	104	Tabla 67. Planeamiento Urbanístico vigente en los municipios del ámbito	243
Tabla 49. Características del invierno, según UNESCO-FAO	105	Tabla 68. Distribución poblacional y Densidad poblacional, año 2015	250
Tabla 50. Tabla de objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas urbanizadas.	115	Tabla 69. Distribución por grupos de edad, año 2015. Fuente IECA	253

Tabla 70. Estructura de la población, año 2015. Fuente: IECA	253
Tabla 71. Datos económicos más relevantes año 2015. Fuente: INE.....	255
Tabla 72. Paro registrado por sexos año 2015. Fuente: ICAE.....	257
Tabla 73. Superficie media por explotación. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.	257
Tabla 74. Plazas hoteleras por término municipal. Fuente: ICAE	258
Tabla 75. Cañadas existentes en el ámbito de actuación.....	268
Tabla 76. Cordeles existentes en el ámbito de actuación.....	268
Tabla 77. Veredas existentes en el ámbito de actuación.....	268
Tabla 78. Coladas existentes en el ámbito de actuación	269
Tabla 79. Yacimientos arqueológicos.....	271
Tabla 80. Bienes de Interés Cultural catalogados en el marco del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz.....	271
Tabla 81. Indicadores ambientales.....	280
Tabla 82. Valoración del impacto por emisiones de polvo a la atmósfera durante la fase de construcción.....	282
Tabla 83. Valoración del impacto por emisiones de GEI durante la fase de construcción.	286
Tabla 84. Valoración del impacto por emisiones de GEI durante la fase de funcionamiento.....	287
Tabla 85. Valoración del impacto sobre la geomorfología en fase de obras y explotación	288
Tabla 86. Valoración del impacto sobre las aguas superficiales en fase de obras	290
Tabla 87. Valoración del impacto sobre las aguas superficiales en fase de explotación	290
Tabla 88. Valoración del impacto sobre las aguas subterráneas en fase de obra.....	291

Tabla 89. Distribución de las captaciones existentes en el sistema de gestión individual (alternativa 1) y en el sistema de gestión integrado propuesto (alternativa 2).....	292
Tabla 90. Valoración del impacto sobre las aguas subterráneas en fase de explotación	292
Tabla 91. Superficie ocupada por uso del suelo.	293
Tabla 92. Valoración del impacto sobre los suelos en fase de obras y explotación	294
Tabla 93. Superficies ocupadas por el proyecto sobre la vegetación existente en el ámbito de estudio.	296
Tabla 94. Valoración del impacto sobre la vegetación.	297
Tabla 95. Resumen de los datos obtenidos en la prospección realizada.	299
Tabla 96. Valoración del impacto sobre la flora amenazada.	300
Tabla 97. Hábitats afectados por el proyecto. La superficie se da en metros cuadrados.....	301
Tabla 98. Valoración del impacto del proyecto sobre los hábitats naturales de interés comunitario.....	304
Tabla 99. Superficies ocupadas por el proyecto sobre los biotopos faunísticos en el ámbito de estudio.	305
Tabla 100. Valoración del impacto sobre la fauna en fase de obras.	307
Tabla 101. Valoración del impacto sobre la fauna en fase de explotación.	307
Tabla 102. Valoración del impacto sobre el paisaje en fase de obras.....	309
Tabla 103. Valoración del impacto sobre el paisaje en fase de explotación.....	309
Tabla 104. Valoración del impacto por incremento de niveles sonoros durante la fase de construcción.	312
Tabla 105. Valoración del impacto por incremento de niveles sonoros durante la fase de explotación.....	317
Tabla 106. Valoración del impacto sobre la socio-economía en fase de obras ..	318

Tabla 107. Valoración del impacto sobre la socio-economía en fase de explotación.....	319
Tabla 108. Valoración del impacto sobre los montes catalogados	320
Tabla 109. Superficie de suelo (m ²) sin cambio en el planeamiento.....	321
Tabla 110. Superficie de suelo (m ²) con cambio en el planeamiento.	322
Tabla 111. Valoración del impacto sobre el planeamiento urbanístico	322
Tabla 112. Valoración del impacto sobre el patrimonio histórico y cultural	323
Tabla 113. Interacciones del trazado proyectado con las vías pecuarias del ámbito	324
Tabla 114. Valoración del impacto sobre las vías pecuarias	325
Tabla 115. Tabla resumen valoración de impactos	326
Tabla 116. IMPACTO.....	326
Tabla 117. Ocupación por usos de suelo en el LIC Sierra de Castell de Ferro...329	
Tabla 118. Representatividad y Presencia de HIC en LIC Sierra Castell de Ferro	331
Tabla 119. Objetivos y medidas con influencia en las actuaciones proyectadas. Extraído de la propuesta de Plan de Gestión (Borrador 3).	334
Tabla 120. Objetivos y medidas para la gestión con influencia en las actuaciones proyectadas. Extraído de la propuesta de Plan de Gestión (Borrador 3).	335
Tabla 121. Estimación de los efectos del proyecto sobre los hábitats naturales de interés comunitario en el LIC “Sierra de Castell de Ferro”.	337
Tabla 122. Comparación de la superficie ocupada por hábitat respecto al área del LIC.	340
Tabla 123. Estado de conservación y cobertura de hábitats. Trabajo de campo.	344
Tabla 124. Influencia del proyecto en los objetivos del LIC.	345
Tabla 125. Comparativa técnico – ambiental conjunta entre alternativas.	351

Tabla 126. Jalonamientos de protección estimados para las obras.	358
Tabla 127. Zonas de instalaciones auxiliares propuestas	358
Tabla 128. Relación de canteras y yacimientos identificados en el ámbito del proyecto.....	365
Tabla 129. Relación de instalaciones de suministro de materiales en el ámbito del proyecto.....	365
Tabla 130. Síntesis de la propuesta de vertederos.	369
Tabla 131. Presupuesto de medidas ambientales.	422

FIGURAS

Figura 1. Ámbito de estudio (línea morada).....	42	Figura 22. Diagrama ombrotérmico de la Estación Meteorológica 6268Y Motril.	106
Figura 2. Municipios que forman parte del ámbito del proyecto.	44	Figura 23. Leyenda y Mapa geológico de Andalucía.....	117
Figura 3. Superficie de riego (reflejada con color verde) integrada en la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo. Fuente: Elaboración propia.	47	Figura 24. Mapa geológico de las Cordilleras Béticas.....	118
Figura 4. Sistemas de explotación básicos para la Costa Tropical, según la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Fuente: Junta de Andalucía.....	48	Figura 25. Esquema geológico del ámbito del proyecto. Escala 1:400:000. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	119
Figura 5. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión propuesto para el aprovechamiento de los recursos embalsados en las presas de Béznar y Rules.	56	Figura 26. Esquema de la estratigrafía geológica del ámbito del proyecto. Escala 1:50.000 Fuente: MAGNA 50. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).	122
Figura 6. Instalaciones para el transporte, distribución y puesta en servicio de agua de abastecimiento y de riego existentes en la zona del proyecto.....	61	Figura 27. Esquema de los Mantos Alpujarrides.	123
Figura 7. Balsas de interacción de pozos. Balsa de Albuñol a la izquierda y balsa de Ítrabo a la derecha.....	66	Figura 28. Esquema geomorfología del ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.....	133
Figura 8. Esquema del sistema propuesto (conducciones y otras instalaciones derivadas del Sistema de Presas Béznar – Rules).	72	Figura 29. Esquema de Pendientes del ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.....	134
Figura 9. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión individual del agua, con las infraestructuras existentes en la actualidad.	74	Figura 30. Esquema de la Red Hidrográfica y Subsistemas III-1, III- y III-3 de la DHCM. Fuente: Junta de Andalucía REDIAM –IGN	141
Figura 10. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión del agua individual de la captación de agua subterránea actual.	76	Figura 31. Masas de Agua y Unidades Hidrogeológicas, Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021. Fuente MITECO	151
Figura 11. Esquema de funcionamiento de la gestión integrada del agua.	78	Figura 32. Unidades taxonómicas principales del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de suelos de Andalucía (IARA/CSIC, 1989).....	162
Figura 12. Secciones tipo de la zanja excavada.	81	Figura 33. Unidades taxonómicas derivadas del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de suelos de Andalucía (IARA/CSIC, 1989).....	162
Figura 13. Secciones de zanjas entibadas mediante tablaestacas. Arriba, sostenimiento con dos pantallas de tablaestacas. Abajo, sostenimiento mixto, con pantalla de tablaestacas y muro de hormigón existente.	81	Figura 34. Pisos bioclimáticos en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	164
Figura 14. Sección de zanja con sostenimiento mediante muro de escollera (arriba) e imágenes de cómo se ejecuta (abajo).	82	Figura 35. Sectores biogeográficos en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	165
Figura 15. Secciones y perfiles tipos de las balsas proyectadas.Desvío del río Guadalfeo	85	Figura 36. Series de vegetación en el ámbito de estudio (los números se corresponden con las series de vegetación presentes en el ámbito y descritas en el texto). Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM:	169
Figura 16. Esquema del cruce sobre el río Guadalfeo. Fase I.	86	Figura 37. Vegetación del ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	173
Figura 17. Esquema del cruce sobre el río Guadalfeo. Fase II.	86	Figura 38. Cuadrículas de localización de flora amenazada. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	175
Figura 18. Esquema de la instalación.....	88	Figura 39. Localización de las poblaciones de romero blanco (<i>Rosmarinus tomentosus</i>).	176
Figura 19. Ubicación de los vertederos propuestos.	94	Figura 40. Distribución de las poblaciones de arto (<i>Maytenus senegalensis</i>) en el ámbito de estudio. Fuente: Plan de recuperación de artales (Junta de Andalucía, 2003-2004). ..	177
Figura 20. Tipos climáticos de Papadakis en la provincia de Granada	101	Figura 41. Localización de las poblaciones de boj de Baleares (<i>Buxus balearica</i>). Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM	179
Figura 21. Diagrama ombrotérmico de la Estación Meteorológica 6267X Salobreña.....	105		

Figura 42. Tramos de tubería muestreados en la prospección botánica realizada.	183
Figura 43. Distribución de los hábitats naturales de interés comunitario en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM.....	190
Figura 44. Biotopos faunísticos.Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas de usos del suelo y de vegetación de la Junta de Andalucía REDIAM.....	206
Figura 45. Codificación de Cuadrículas UTM 10 x 10 km en el ámbito de actuación.....	207
Figura 46. IBA de la provincia de Granada. Fuente SEO/birdlife	218
Figura 47. Planes de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas e IBA presentes en el ámbito. Fuente REDIAM.....	219
Figura 48. Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM.	222
Figura 49. Espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía en el entorno del ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM.	225
Figura 50. Montes Públicos incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía situados en el entorno del ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM....	229
Figura 51. Usos del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM.	231
Figura 52. Usos del suelo y coberturas vegetales por municipio. 2007. Fuente: Junta de Andalucía	233
Figura 53. Paisaje Los Guájares. Fuente: Junta de Andalucía-Observatorio del Paisaje.	234
Figura 54. Paisaje Litoral Granadino. Fuente: Junta de Andalucía-Observatorio del Paisaje.	235
Figura 55. Categorías Paisajísticas. Fuente: Junta de Andalucía-REDIAM.....	235
Figura 56. Áreas Paisajísticas. Fuente: Junta de Andalucía-REDIAM.....	236
Figura 57. Unidades Fisionómicas. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM.	237
Figura 58. Sistema de Visibilidad. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM.	239
Figura 59. Ámbito del Plan de Protección del Corredor Litoral. Fuente: Junta de Andalucía.	240
Figura 60. Ámbito del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical de Granada. Fuente: Junta de Andalucía.....	241
Figura 61. Categorías de Protección del Plan de Protección del Corredor Litoral. Fuente: Junta de Andalucía.....	242

Figura 62. Planeamiento urbanístico de los municipios del ámbito. Fuente: Ministerio de Fomento.	243
Figura 63. Clasificación del suelo. Fuente: Plan de Ordenación Costa Tropical de Granada, 2011.....	244
Figura 64. Sistema de Asentamientos, Plan de Ordenación de la Costa Tropical de Granada, 2011.....	251
Figura 65. Evolución de la Población, Plan de Ordenación de la Costa Tropical de Granada, 2011.....	252
Figura 66. Pirámide Poblacional, por grupos de edad y sexo de la zona objeto del proyecto. Mujeres (azul), hombres (rojo). Fuente: IECA.	252
Figura 67. Trazado de las conducciones en el entorno del paraje de Espartinas, donde se han identificados localizaciones con boj de Baleares y arto.	298
Figura 68. Tramo de la CO-400 que discurre por la sierra de Castell de Ferro, y por el LIC que lleva su nombre (línea naranja), donde existen poblaciones de arto.	298
Figura 69. Tramo final de la CO-400, entre Castillo de Baños y la Rábita, donde existen poblaciones de arto.	299
Figura 70. Distribución de los hábitats 1430, 3250 y 8310 con relación a las actuaciones proyectadas.	302
Figura 71. Distribución de los hábitats herbáceos (6220*, 6310 Y 6420) afectados por el proyecto.	303
Figura 72. Distribución de los hábitats arbustivos (5110, 5220* y 5330) afectados por el proyecto.	303
Figura 73. Distribución de los hábitats forestales (9540) y riparios (92A0 y 92D0) afectados por el proyecto.	304
Figura 74. Localización de estaciones de bombeo	313
Figura 75. Características constructivas de los edificios de las E.B.....	314
Figura 76. Ejemplos de MDT en E.B de Puntalón y Guadalfeo.....	314
Figura 77. Recorrido de la tubería CO-400 por terrenos del LIC “Sierra de Castell de Ferro”, indicando la longitud de los tramos.	328
Figura 78. Distribución de usos del suelo en el LIC Sierra de Castell de Ferro.....	329
Figura 79. Distribución de hábitats naturales de interés comunitario en el ámbito del LIC.	331
Figura 80. Hábitats naturales de interés comunitario existentes en el LIC.	338
Figura 81. Hábitat prioritario 5220* dentro del LIC.	338

Figura 82.	Hábitat prioritario 6220* dentro del LIC.....	339
Figura 83.	Hábitat 8330 dentro del LIC.....	339
Figura 84.	Hábitat 5330 dentro del LIC.....	340
Figura 85.	Zona de Instalaciones Auxiliares 1 (propuesta)	359
Figura 86.	Zona de Instalaciones Auxiliares 2 (propuesta)	359
Figura 87.	Zona de Instalaciones Auxiliares 3 (propuesta)	359
Figura 88.	Zona de Instalaciones Auxiliares 4 (propuesta)	359
Figura 89.	Zona de Instalaciones Auxiliares 5 (propuesta)	360
Figura 90.	Zona de Instalaciones Auxiliares 6 (propuesta)	360
Figura 91.	Zona de Instalaciones Auxiliares 7 (propuesta)	360
Figura 92.	Zona de Instalaciones Auxiliares 8 (propuesta)	360
Figura 93.	Localización de canteras, yacimientos e instalaciones de suministro.	364
Figura 94.	Vertedero de Lobres. T.M. Salobreña (propuesta).....	366
Figura 95.	Vertedero de La Gorgoracha. T.M. Vélez de Benaudalla (propuesta).....	367
Figura 96.	Vertedero Los Tablones, T.M. Motril, izquierda, y vertedero de Los Gualchos, T.M. Gualchos, derecha (propuesta)	367
Figura 97.	Vertedero de Puntalón. T.M. Motril (propuesta)	367
Figura 98.	Vertedero Rambla del Agua. T.M. Rubite (propuesta)	368
Figura 99.	Vertedero de La Róbita. T.M. Albuñol (propuesta).....	368
Figura 100.	Vertedero de Cañizares 1. T.M. Motril (propuesta)	368
Figura 101.	Vertedero de Cañizares 2. T.M. Motril (propuesta)	369
Figura 102.	Vertedero de Puntalón. T.M. Motril (propuesta)	369

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del «Proyecto Básico de las Conducciones Derivadas del Sistema de Presas Béznar – Rules (Granada)», proyecto orientado a definir las infraestructuras hidráulicas y modelo de gestión del agua en el ámbito, en un marco de un contexto ambiental y geográfico, socioeconómico y productivo, que se presenta a continuación.

El Estudio de Impacto Ambiental se realiza conforme al contenido establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y al documento de alcance emitido por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (en el momento de su emisión, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA), en fecha 20 de febrero de 2018 y recibido por ACUAMED en febrero de 2018.

En el procedimiento ambiental, interviene como Promotor, ACUAMED (Aguas de las Cuencas Mediterráneas; sociedad unipersonal del sector público empresarial estatal), siendo el órgano sustantivo la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). Como órgano ambiental interviene la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO).

La definición del proyecto evaluado deriva de las excepcionales condiciones térmicas del clima predominante en la costa oriental de Andalucía que, junto con la modernización de los sistemas de riego y de cultivo, han propiciado en las últimas décadas la implantación y progresiva expansión de cultivos de frutas subtropicales (aguacate, mango, chirimoyo y níspero) y hortalizas. Este fenómeno se ha producido de manera significativa en la costa granadina, conocida como Costa Tropical, localizándose la mayor parte de estos cultivos, bajo plásticos, en La Contraviesa, Carchuna y El Puntalón.

Esta expansión ha venido acompañada del incremento cada vez mayor de la demanda de agua para riego, añadida a la ya de por sí alta demanda de agua para abastecimiento de la comarca, sobre todo debida al turismo. Debido a la falta de recursos hídricos naturales en superficie, precisamente por las condiciones de aridez del clima de la Costa Tropical, se utilizan los recursos de aguas subterráneas existentes para satisfacer esta demanda.

Sin embargo, la demanda de aguas subterránea está provocando el descenso de los niveles piezométricos, con situaciones críticas en algunas de las masas existentes en la Costa Tropical, como es el caso de la masa 060.022 “Río Verde”, lo que lleva asociado una potencial repercusión negativa sobre la calidad de los recursos restantes e, incluso, se compromete la alimentación natural de los cursos fluviales hacia los que se dirigen sus descargas y se afecta a los ecosistemas superficiales asociados.

Esta situación viene ya identificada en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, para el periodo 2015-2021 (en adelante, también, PHDHCMA 2015-2021)¹, en el que también se reconocen problemas de déficit de infraestructuras existentes, de gestión ineficiente de los recursos y de existencia de aprovechamientos irregulares.

Para resolver esta situación, el citado Plan Hidrológico, respecto al periodo 2015-2021, propone una serie de actuaciones, entre las que se encuentran:

- Conducciones derivadas de la presa de Rules para uso de regadío. Su objetivo es mejorar la interconexión entre los subsistemas III-2, III-1 y III-3, contribuyendo a eliminar la sobreexplotación de acuíferos en los dos últimos. Constituye la agregación de tres actuaciones previstas en el Seguimiento y Revisión Plan Hidrológico de la Cuenca Sur: "Conducciones para riegos a cota 200 Motril-Salobreña", "Conducción principal cota 400 P.C. Motril-Salobreña" y "Mejora regadíos de la Contraviesa" (sólo en lo relativo a la conducción principal), e incluye las infraestructuras necesarias para implantar la "Explotación conjunta en la cuenca del Guadalfeo" del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur y la reutilización desde la EDAR de Motril-Salobreña.
- Conducciones derivadas de la presa de Rules para uso en abastecimiento de poblaciones. Corresponde al tramo de la tubería de abastecimiento aún no ejecutado de la actuación "Conducciones derivadas del embalse de Rules (1ª fase)" prevista en el Plan Hidrológico Nacional, es decir desde el puente de la carretera de Vélez de Benaudalla sobre el río Guadalfeo hasta la ETAP de Los Palmares. Comparte gran parte de su recorrido (hasta el azud de El Vínculo) con el de la conducción de riego TC-200.

¹ Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.

Con la redacción del proyecto básico de “*Conducciones derivadas del Sistema de Presas Béznar - Rules (Granada)*” se pretenden ejecutar las conducciones para riego y para abastecimiento citadas, así como los elementos asociadas a ellas y las interconexiones necesarias para permitir una explotación conjunta de los subsistemas hidrológicos en los que se divide la comarca de la Costa Tropical.

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como principal objetivo reunir la información básica, y con el rigor suficiente, sobre los aspectos ambientales del proyecto básico citado, según sus características técnicas, los valores naturales, sociales y culturales del medio en el que se desarrolla y los posibles efectos ambientales derivados de su ejecución y explotación, así como definir las medidas para mitigar y/minimizar los efectos ambientales y las medidas de seguimiento que deben aplicarse para garantizar su cumplimiento. Todo ello, como herramienta fundamental en la toma de decisiones relativas a la viabilidad ambiental del proyecto.

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto que se estudia tiene por objeto realizar una ordenación de los recursos hídricos existentes en la zona, poniendo en uso los actuales embalses existentes que se encuentran infrautilizados, incorporándolos al sistema para lograr una gestión integral del recurso, una optimización de los consumos energéticos y una disminución de la explotación de las aguas subterráneas, así como una mejora en la calidad de las aguas, en la comarca Costa Tropical, perteneciente a la provincia de Granada. Se hace hincapié que en ningún caso se trata de un proyecto de transformación agraria.

Las actuaciones proyectadas permitirán optimizar la gestión de los recursos hídricos en la Costa Tropical, así como optimizar el consumo energético de las infraestructuras de riego y abastecimiento y disminuir considerablemente la extracción de agua subterránea, aliviando la situación de sobreexplotación en que se encuentran algunas masas de agua subterránea de la comarca. Además, las actuaciones proyectadas contribuirán a paliar el déficit de infraestructuras hidráulicas existentes en la comarca y, así, garantizar la disponibilidad del recurso para los diferentes usos que lo demandan.

Las actuaciones se dimensionan para suministrar un volumen de agua suficiente para satisfacer la demanda de abastecimiento y de riego estimada en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, exceptuando el destinado a los riegos tradicionales, respetando la reserva estratégica y el caudal ecológico establecido en él. El volumen total a suministrar es de aproximadamente 117 Hm³ al año y procede de la cuenca del río Guadalfeo.

Las características generales del proyecto se resumen en las siguientes actuaciones:

Tabla 1. Características generales del proyecto básico.

TIPOLOGÍA DE ACTUACIÓN	DIMENSIONES
Conducciones para riego, principales, secundarias, ramales de conexión e interconexiones, y conducción para abastecimiento	102,42 km con diámetro superior a 800 mm 73,28 km con diámetro igual o inferior a 800 mm 189,55 km en total, incluido el tramo común de la tubería de abastecimiento con el primer tramo de la tubería a cota 200 para riego (15,49 km). 3,42 km con diámetro superior a 800 mm en espacio Red Natura 2000
Bombeos	5 impulsiones, de 1 m³/s y 2.859,16 kw, a 1,66 m³/s y 4.848,66 kw
Arquetas de rotura	6 arquetas de rotura (32.258 m³ en total)
Balsas de regulación	5 balsas (79.308,7 m²; 140.000 m³ en total)
Captaciones de aguas subterráneas nuevas	2 captaciones Caudal total a conceder: 2,46 hm³
Conexiones eléctricas en aéreo	2,5 km y 20 kV

El proyecto ha desarrollado su análisis en el marco de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), ajustándose en su concepción a los contenidos del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas -Plan Hidrológico del Segundo Ciclo, 2015-2021- (aprobado por el referido Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras). Como se ha indicado, este plan incluye el proyecto en su Programa de Medidas, para dar cumplimiento a los objetivos de la planificación hidrológica (Memoria del Plan, 1.1, Objetivos de la planificación hidrológica):

Además, el proyecto está incluido en el listado de inversiones del Anexo II del Plan Hidrológico Nacional aprobado por Ley 10/2001 de 5 de julio, donde se declaran todas ellas de obras de interés general.

La solución final propuesta para el Proyecto de las conducciones constituye una solución integrada y optimizada de aprovechamiento de recursos hídricos compartidos conjuntamente para el sistema Béznar – Rules.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En 1953 la Administración planteó la necesidad de dotar de agua a los municipios de la Costa Tropical a través de los embalses de Béznar y Rules. Las obras de construcción de la presa se iniciaron en julio de 1993 y finalizaron en junio de 2003. Así, esta obra resultaba inservible hasta la construcción de una red de tuberías que condujera el agua hasta las explotaciones agrícolas, dando lugar a nuevas zonas de cultivo en cotas más altas y a los hogares, para el consumo humano.

La primera fase de las conducciones, que consistió en la construcción de 1,4 kilómetros de tuberías desde la presa hasta el puente de Vélez de Benaudalla, tuvo un presupuesto de 3,7 millones de euros y se ejecutó en 2007.

Como continuación de los trabajos realizados, el presente proyecto tiene el objeto de definir las instalaciones y las obras de distribución de agua desde los embalses de Béznar y Rules. La sociedad estatal “Aguas de las Cuencas Mediterráneas S.A. (ACUAMED)”, tiene encomendado por parte del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, el desarrollo de los trabajos incluidos en el “Proyecto de las Conducciones derivadas del sistema de presas Béznar – Rules (Granada)”, en el que se definan las obras de distribución de agua desde los embalses de Béznar y Rules.

Los trabajos a realizar se basan en lo acontecido durante el año 2009, cuando ACUAMED, desarrolla una serie de actividades, en el ámbito de un acuerdo de intenciones suscrito en 2006 entre ACUAMED, la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo y la Agencia Andaluza del Agua, siguiendo la siguiente cronología:

- En el año 2007 se adjudicó la asistencia para la redacción del “Proyecto informativo Conducciones derivadas del embalse de Rules” para riego junto con su estudio de impacto ambiental (234 M€). Este proyecto se entregó también a la Junta de Andalucía.

- En 2009 la empresa estatal ACUAMED presentó a la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo el anteproyecto de las obras de canalización de la presa de Rules, que recibió el visto bueno por parte de estos en el mes de mayo.
- “Proyecto constructivo Conducciones derivadas del embalse de Rules. Tramo Común TC200” para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema Béznar-Rules (82 M€), que tiene resolución de no necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación de impacto ambiental por parte del Ministerio (marzo 2009). Este proyecto se entregó a la Junta de Andalucía y constituye la segunda fase de las obras de conducciones para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema de los embalses de Béznar y Rules.

De este proyecto, se ejecutó un primer tramo, que transcurre desde la presa de Rules hasta el Puente de Vélez de Benaudalla. En el presente proyecto se acomete el tramo

Con fecha 26 de noviembre de 2015 se suscribió el “Protocolo de intenciones entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la Sociedad Estatal ACUAMED y la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo para realizar las gestiones conducentes a incluir en el convenio de gestión directa de la sociedad estatal, la ejecución de las conducciones derivadas de las presas de Béznar y Rules”.

Con fecha 30 de noviembre de 2015 ACUAMED publica el Pliego de Cláusulas reguladoras para la contratación del servicio de ingeniería para la redacción del “Proyecto de las conducciones derivadas del sistema de presas Béznar – Rules”.

Los trabajos a realizar tienen como base el “Proyecto Informativo correspondiente a las conducciones derivadas del embalse de Rules” y el de “Conducciones del tramo común cota 200 (TC200) para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema Béznar – Rules”

Con fecha 20 de mayo de 2016 se firma el contrato del servicio de ingeniería para la redacción del proyecto de referencia entre ACUAMED y Prointec S.A.

El presente proyecto se circunscribe dentro de la actuación “Conducciones derivadas del embalse de Rules”, declarada de interés general por la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

En especial se ha de destacar que la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas S.A. firmó un convenio de gestión en el año 2005 con el Ministerio de Medio Ambiente para modificar las actividades de su objeto social; y posteriormente (febrero de 2006) la Ministra de Medio Ambiente y la Consejera de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, firmaron un convenio de colaboración entre ambas administraciones para el desarrollo de actuaciones declaradas de interés general de la Nación en el ámbito de las cuencas hidrográficas intercomunitarias de Andalucía, según la modalidad de encomienda de gestión. Entre las actuaciones incluidas en el Anexo I del citado convenio, se incluyen las “nuevas conducciones derivadas de la Presa de Rules para uso de regadío”.

Con fecha abril de 2009, ACUAMED redactó el “Proyecto Informativo correspondiente a las conducciones derivadas del embalse de Rules”. Dado el tiempo transcurrido desde su elaboración, la sociedad estatal retoma los trabajos en el año 2013 así como el contacto con la Comunidad General del Bajo Guadalfeo, procediendo a la revisión del citado documento y la elaboración de una serie de trabajos que complementen el contenido entre otros del estudio de viabilidad ambiental y económico-social de la actuación de fecha 16 mayo de 2015.

Con fecha 26 de noviembre de 2015 se firma el Protocolo de Intenciones entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la sociedad estatal ACUAMED y la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo para realizar las gestiones conducentes a incluir en el Convenio de Gestión Directa de la Sociedad Estatal, la ejecución de las Conducciones derivadas de las presas de Béznar y Rules, cuya aprobación por el consejo de administración se efectuó en su sesión de 17 de noviembre de 2015, se propuso la licitación del Proyecto de las Conducciones derivadas del sistema de presas Béznar- Rules (Granada) que partiendo del Proyecto Informativo de 2009, actualice su contenido conforme a las actuales circunstancias y necesidades, teniendo en cuenta las conclusiones de los estudios realizados recientemente.

Originariamente la actuación “Conducciones derivadas del embalse de Rules” se englobaba en una planificada serie de actuaciones de carácter básico en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Sur, aprobado por Real Decreto 1664/1998 de 24 de julio (artículo 24 de las determinaciones de contenido normativo) e incluida en el listado de inversiones del Anexo II de la Ley del Plan Hidrológico Nacional aprobado por Ley 10/2001 de 5 de julio. La Ley 11/2005, por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, mantuvo el listado de inversiones del Anexo II y según el artículo 11 de la citada ley se declararon todas ellas de interés general.

El objeto del nuevo Proyecto de Conducciones es la redacción del proyecto general que defina las obras de distribución de agua desde los embalses de Béznar y Rules. Los trabajos a realizar tienen como base los siguientes proyectos principales:

- “Proyecto Informativo correspondiente a las conducciones derivadas del embalse de Rules”. 2009
- Proyecto Informativo “Conducciones del tramo común cota 200 (TC-200) para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema Béznar-Rules”. 2009
- “Proyecto Básico del Acondicionamiento del Canal de Ízbor desde la Presa de Béznar”. 2010.

El presente proyecto básico desarrolla los trazados de las tuberías procedentes del sistema Béznar – Rules, así como la ubicación y características de los almacenamientos de regulación (balsas y depósitos), basándose en las actuaciones proyectadas en el Proyecto Informativo original de 2009.

La actuación de “Conducciones derivadas del embalse de Rules (Granada)” analizada en el Proyecto Informativo del 2009 tenía la finalidad de conseguir el suministro de los regadíos de la franja litoral de la provincia de Granada, basándose originariamente en un sistema conjunto de aguas superficiales y subterráneas, cuyos principales elementos serían el sistema de embalses de Rules y Béznar junto con los acuíferos aluvial y deltaico del río Guadalfeo, así como el agua procedente del tratamiento terciario de la estación depuradora de Motril-Salobreña.

Con el desarrollo del “Proyecto de las conducciones derivadas del Sistema de presas Béznar-Rules (Granada)” se pretende mejorar el sistema de distribución de aguas desde los embalses, evitando bombeos existentes a pie de presa de Rules y disminuyendo la ocupación de los sistemas de almacenamiento y regulación, optimizando globalmente la distribución del agua mediante el aprovechamiento y mejora, en su caso, de las infraestructuras actualmente existentes, todo ello en coordinación con la Comunidad de Regantes del Bajo Guadalfeo.

Dado el tiempo transcurrido desde la elaboración del Proyecto Informativo de 2009, así como la situación actual a la que han evolucionado las superficies regadas en la zona, y los trabajos que se han venido desarrollando desde 2013 por parte de ACUAMED para concretar el alcance de la actuación, se ha hecho necesario proceder a la redacción de un nuevo proyecto, que actualice el contenido conforme a las actuales circunstancias y necesidades.

1.3 ANTECEDENTES DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL

El proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de la Ley 21/2013 y requiere autorización ambiental unificada, según la Ley 7/2007.

En el procedimiento ambiental, interviene como Promotor, ACUAMED, siendo el órgano sustantivo la Dirección General del Agua (Ministerio para la Transición Ecológica, MITECO). Como órgano ambiental interviene en el procedimiento que se inicia, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO).

En julio de 2017, ACUAMED solicitó a la Dirección General del Agua la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, acompañando el correspondiente documento inicial.

Posteriormente, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural emitió el documento de alcance del estudio de impacto ambiental, de fecha 20 de febrero de 2018, que fue recibido por ACUAMED en febrero de 2018.

Con carácter extemporáneo se recibe la contestación de la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, recibida por ACUAMED en marzo de 2018.

En los apartados posteriores se indica cómo se han tenido en cuenta las sugerencias y los requerimientos al contenido mínimo del estudio, y se responde a los informes de consultas recibidos. A continuación, se muestran resumidas las respuestas recibidas en el proceso de consultas previas, que finaliza con un cuadro-guía, donde se indica en qué parte del presente estudio de impacto ambiental se ha incluido la información requerida en el documento de alcance.

1.4 RESPUESTAS AL OFICIO DE REMISIÓN Y CONSULTAS REALIZADAS

Con fecha 20 de febrero de 2018, la Subdirección General de Evaluación Ambiental (en ese momento integrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural; Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente) dicta en virtud del artículo 34 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental

Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula el documento de alcance para la evaluación ambiental del Proyecto "Conducciones derivadas del Sistema de Presas Béznar y Rules (Granada)".

El texto completo del Documento de Alcance se incluye en el Anejo nº 1 del presente Estudio de Impacto Ambiental. Tal y como se indica en el texto del Documento de Alcance:

"Esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural recibió, procedente de la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto "Conducciones derivadas del sistema de presas Béznar y Rules (Granada)", del que la entidad Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (ACUAMED) es promotora, acompañada del documento inicial del proyecto, en virtud del artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Una vez transcurrido el plazo de consultas sobre el documento inicial del proyecto, se procede a formular la amplitud y nivel de detalle que debe tener el correspondiente estudio de impacto ambiental, que contendrá, al menos, la información que se requiere en el artículo 35.1 de la Ley 21/2013, en los términos desarrollados en el anexo VI de la citada ley, y contemplar, entre otros, los siguientes aspectos:

1.4.1 RESPUESTA SOBRE EL NIVEL DE DETALLE DEL PROYECTO

En los siguientes epígrafes se incorpora el texto de la mencionada resolución, dando respuesta individualizada a cada uno de los condicionante, relativos al nivel de detalle.

1. Justificación y objeto del proyecto.

Se justificará adecuadamente la necesidad de la ejecución del proyecto, incluyendo, para su valoración, la ordenación de los recursos hídricos existentes con la perspectiva de la gestión integral de dichos recursos, la optimización de los consumos energéticos, la disminución de la explotación de las aguas subterráneas con fines agrícolas y la mejora de la calidad de las aguas. El proyecto se desarrollará en la comarca de la Costa Tropical, provincia de Granada.

RESPUESTA:

El proyecto de las conducciones, tal y como se expuso en el Documento Inicial de Julio de 2017 tiene por objeto realizar una ordenación de los recursos hídricos existentes en la zona, poniendo en uso los actuales embalses que se encuentran infrautilizados, incorporándolos al sistema para lograr una gestión integral del recurso, una optimización de los consumos energéticos y una disminución de la explotación de las aguas subterráneas, así como una mejora en la calidad de las aguas (Est Viabilid Rules 35 hm 3 extracc pozo) , en la comarca Costa Tropical, perteneciente a la provincia de Granada. En ningún caso constituye un proyecto en sí de transformación agraria.

Con el Proyecto se pretende cubrir la demanda que se genera en la superficie regable actual con garantía, mayor eficiencia y reducción del consumo energético, mejorando la gestión de los recursos hídricos y favoreciendo la protección de los ecosistemas asociados.

De hecho, los objetivos generales que se pretenden cubrir con el proyecto son los siguientes:

- Mejorar de forma generalizada la garantía de servicio de las demandas agrarias, incluyendo la atención específica a zonas infradotadas y la consideración de posibles períodos de sequía que han conllevado un abandono de cultivo. En su conjunto es un proyecto de distribución en alta a comunidades de regantes de la Costa Tropical.
- Resolver la infrautilización actual de los embalses de Béznar y Rules, optimizando su utilización para riego. Se incluirán como zonas de riego ya no sólo la actual zona baja del Guadalfeo (principal destino de las aguas), sino también la totalidad de la Costa Tropical Granadina.
- Mejora generalizada de la calidad del agua suministrada, al ir disminuyendo la extracción de aguas subterráneas.
- Uso sostenible de los recursos hídricos subterráneos, a través de una disminución en la dependencia del acuífero. Se podrá llevar agua superficial a cultivos que actualmente dependen de acuíferos.
- Ordenación del regadío mediante una gestión integral del recurso. Actualmente existe una ordenación sectorizada o individualizada de los recursos, proponiéndose mediante este proyecto la globalización de la gestión a través de un único gestor coordinado que globalice y supervise las necesidades de cada una de las comunidades, ofreciendo alternativas de gestión y mejorando el control.
- Optimización energética de los riegos y reducción de emisiones contaminantes. Con el nuevo aprovechamiento combinado en el uso de ambos embalses, se conseguirá disminuir los bombeos al aprovechar las carreras de los embalses. Se optimiza el uso de los pozos mediante una integración de los pozos en las zonas de Itrabo – Río Verde y Albuñol.

El proyecto deberá tener en cuenta la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), y deberá ajustarse al Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

-Plan Hidrológico de Segundo Ciclo 2015-2021 (aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras), que incluye el proyecto en su programa de medidas, dando cumplimiento a los objetivos de la planificación hidrológica.

Finalmente, para la ordenación de los recursos prevista por el proyecto se debe dar preferencia al uso para el abastecimiento urbano como se indica en el artículo 60 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como al Plan Hidrológico indicado en el párrafo anterior. En este sentido, se deberá dar respuesta a los escritos de la Mancomunidad de los Municipios de la Costa Tropical y del Ayuntamiento de Albuñol, así como a la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua y al Servicio de Planificación Subregional del Litoral de la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana de la Junta de Andalucía.

RESPUESTA:

Igualmente, en el Documento Inicial de Proyecto ya se contemplaron estos aspectos, siendo punto de partida en el diseño de las infraestructuras e instalaciones necesarias para el Proyecto de las Conducciones.

Así, el proyecto ha desarrollado su análisis en el marco de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), ajustándose en su concepción a los contenidos del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas -Plan Hidrológico del Segundo Ciclo, 2015-2021- (aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras), que incluye el proyecto en su Programa de Medidas, para dar cumplimiento a los objetivos de la planificación hidrológica (Memoria del Plan, 1.1, Objetivos de la planificación hidrológica):

«La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos (art. 40 TRLA) generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías».

Tan sólo el mantenimiento de la situación actual conllevaría un alejamiento con respecto a los objetivos de la Directiva Marco, ya que no actuando conllevará mostrar y poner de manifiesto las alteraciones detectadas durante el proceso de planificación hidrológica actual: no se aporta solución alguna a ninguna de las situaciones detectadas, en especial a los referentes a los problemas de presión sobre los recursos subterráneos que dan lugar a los consecuentes problemas de salinización.

Por tanto, el desarrollo completo del Proyecto de Conducciones en su alternativa 2 supondrá un alineamiento completo con los objetivos de la Directiva Marco; dado que optimiza el uso combinado del recurso superficial disponible (subsistema Béznar – Rules), reduce la presión sobre los acuíferos (se aprovecha la carrera de ambos embalses y consecuentemente se minimiza extracción de aguas a través de pozos, gestionando este recurso optimizadamente a través de único gestor) , se contribuye consecuentemente a eliminar los problemas de sobreexplotación e intrusión salina, y se posibilita una recuperación de las masas de agua subterráneas; todos ellos objetivos prioritarios en la Directiva Marco. 8-15 frente a 30 hm3 anuales

2. Descripción del proyecto y alternativas a considerar.

El estudio de impacto ambiental deberá recoger una descripción precisa de todas las actuaciones y elementos necesarios del proyecto, tanto temporales (zona de almacenamiento de herramientas, vehículos y maquinaria, instalaciones auxiliares a la obra, ...) como permanentes considerando las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En la descripción de las alternativas se deberán incluir, los siguientes apartados:

- Descripción, localización y características del proyecto, así como las dimensiones y superficies a ocupar, georreferenciando todos los elementos integrantes del proyecto (conducciones, interconexiones, balsas, bombeos secundarios a balsas, puntos de entrega, pozos a integrar, tendidos eléctricos,...), incluidos aquellos que son necesarios en la fase de construcción (movimiento de tierras, zanjas, instalación de parques de maquinaria y apertura de accesos temporales).*

Las infraestructuras finalmente propuestas deberán representarse cartográficamente a una escala suficiente y en formato digital compatible con un SIG (.dbf, .prj, .sbn, .sbx, .shp y shx) y a un nivel de detalle adecuado.

RESPUESTA:

El Estudio de Impacto Ambiental se ha desarrollado en continua interacción con los proyectistas, quienes han definido un conjunto de elementos de proyecto diversos, plasmándolos en distintos Anejos del mismos: Anejo nº 1 Características del Proyecto, Anejo nº 13 Estaciones de Bombeo, Depósitos y Balsas, Interconexiones y Anejo nº 14 Instalaciones Eléctricas y Telemando y Control; así como definiéndolos detalladamente en Planos, en todo lo referido a sus elementos constructivos.

Así, a partir de los elementos, caracterización y descripciones anteriores, el Estudio de impacto ambiental ha incorporado un epígrafe específico del Proyecto (Justificación y Descripción de la solución adoptada). En él se describen y detallan los 4 grandes tipos de actuación, conjuntamente con sus dimensiones, ubicación en el espacio y ocupaciones previstas. Los 4 grandes tipos de actuaciones son las siguientes: 1) Conducciones, ramales de conexión e interconexiones; 2) Arquetas, Balsas de regulación, y caminos de acceso a balsas; 3) Pozos y bombeos; y 4) Tendedos eléctricos y otras infraestructuras (edificio de control y telemando; etc). Aunque la identificación de impactos se ha desarrollado globalmente según acciones de proyecto, este desglose de elementos ha permitido con posterioridad identificar y caracterizar detalladamente las afecciones que estos elementos generan sobre las diversas variables ambientales.

Adicionalmente a estos elementos de carácter permanente se han analizado igualmente la ubicación y características de otro tipo de instalaciones auxiliares a la obra, algunas de carácter temporal (zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria), así como otras con un carácter permanente (zonas de vertederos y áreas de préstamos).

Por otra parte, a partir del análisis e inventario ambiental del medio, identificados los principales aspectos relevantes del mismo, se ha propuesto una clasificación ambiental del territorio, desglosando el mismo en 3 tipos de zonas de cara a la ubicación de elementos temporales de obra: zonas admisibles, zonas restringidas y zonas excluidas. Esta sectorización territorial ha permitido una propuesta y selección posterior de áreas para la posible ubicación tanto de instalaciones auxiliares de obra como de préstamos y vertederos.

Se ha procedido a un estudio de los materiales y necesidades de obra, desglosado en el Anejo nº 7 Geología y Geotecnia del Proyecto, donde, a partir de las necesidades de obra, se han definido tanto las necesidades de materiales (préstamos), como los volúmenes de excedentes de tierras (vertederos); analizando potenciales áreas de préstamo y habiendo desarrollado un estudio de Canteras y yacimientos granulares comerciales, así como de instalaciones de suministro para las actividades de obra.

Tal y como se solicita, todos los elementos de proyecto han sido integrados en un Sistema de Información Geográfica (ARC GIS 10.5), que ha permitido y facilitado tanto el análisis del medio como la identificación y caracterización del medio. Todas las capas se han generado en formato shapefile, compatible con elementos CAD, y proyectadas en ETRS89.

- *Se describirán los caminos de acceso, tanto de nueva construcción como los existentes, especificando su longitud, anchura, así como la necesidad de tala o desbroce de vegetación.*

RESPUESTA:

En lo relativo a los caminos de acceso, dada la existencia de numerosos caminos e infraestructuras en la zona de actuación, no es previsible la necesidad de caminos de nueva apertura para ejecutar las obras. Para el trazado de las propias actuaciones se ha procurado, siempre y cuando ha sido posible, el aprovechamiento de los caminos existentes, con lo que se ha minimizado la afección por apertura de nuevos caminos.

Tan sólo en el caso de algunas de las balsas de regulación propuestas ha sido necesario proyectar caminos específicos de acceso a balsas, siendo las siguientes: 365 metros de camino de acceso a la Balsa de Palmares, 872 metros de camino de acceso a la Balsa de Ítrabo – Río verde, 633 metros de camino de acceso a la Balsa de Guadalfeo, y 232 metros de camino de acceso a la Balsa de Integración Pozos de Albuñol.

En todos los casos la anchura del camino de acceso es de 6 metros de ancho, con 2 zanjas laterales de drenaje de 1 metro cada una. En todos los casos se ha valorado y cuantificado la necesidad de despeje y desbroce de vegetación.

- *Se caracterizarán los residuos, vertidos o emisiones generados en cada una de las fases del proyecto detallando su composición, cantidad, fase en la que se genera y posteriores acciones para su eliminación.*

RESPUESTA:

En apartado específico del Estudio de Impacto Ambiental se han desglosado los recursos consumidos y generados, tanto los relativos a ocupación de terrenos (incluyendo zonas de expropiación como servidumbres y zonas de ocupación temporal), volúmenes de residuos de construcción (incluyendo entre ellos a los volúmenes de vertederos) e igualmente volúmenes de demolición.

Tal y como se ha descrito anteriormente se han caracterizado detalladamente estas variables, definiendo la fase de proyecto en la que se generan así como las acciones para su eliminación (depósito en vertederos o gestores autorizados).

- *Se describirán los recursos naturales afectados, cuantificando su utilización. En el caso de la utilización de las aguas subterráneas se detallará, además, el volumen/año en que se estima reducir su uso; señalando, de forma detallada, en qué medida se considera reducir su uso.*

RESPUESTA:

La definición de la consideración de anchos de ocupación variables a partir de las diferentes secciones de las conducciones a instalar (variables entre 1800 mm y 200 mm) ha permitido definir superficies de expropiación y servidumbres. Igualmente la implantación de otros elementos destacables de proyecto como arquetas de rotura e impulsión (un total de 55 aunque tan sólo 5 son de grandes dimensiones), balsas de interconexión e impulsión con sus respectivos caminos de acceso en algunos casos y la disposición de algunos bombeos (3 de ellos de interconexión), generan ocupaciones permanentes que suponen expropiaciones y servidumbres.

Finalmente se han definido un conjunto de áreas potenciales iniciales para la ubicación de zonas instalaciones auxiliares de obra, en zonas admisibles para la ubicación de tales elementos y minimizando con ello la afección a las diversas variables del medio.

En lo que respecta al uso de aguas subterráneas, precisamente la mejora, reordenación en la optimización del recurso hídrico (combinado superficial – subterráneo) ha sido uno de los principales objetivos del proyecto. Así, mediante el proyecto de las conducciones se permite una reducción sustancial en el uso del recurso subterráneo, dado que actualmente, exceptuando el volumen detruido de la tubería negra procedente de Béznar y las detracciones de Rules a través de los canales de cota 100, el resto del agua para riego procede de bombeo en pozos, lo cual supone un coste energético y medioambiental excesivo.

Según los cálculos puesto de manifiesto en el Anejo nº 4 Estudio de Recursos y Demandas, Modelización; en el caso de las demandas procedentes de Béznar se consideran un 85% de garantía volumétrica para regadío, mientras que en el caso del embalse de Rules esa garantía volumétrica es del 97%. Por tanto, mediante el nuevo proyecto de las conducciones es previsible una necesidad de bombeos de aproximadamente 12 Hm³ anuales (10,65 Hm³ anuales procedentes de Béznar y 1,35 Hm³ anuales procedentes de Rules). Por tanto, de un total de necesidades de 116 Hm³ anuales, se permite que el 90% de los mismos se detraiga de su extracción mediante bombeos, aprovechando combinadamente la totalidad de los recursos del sistema Béznar - Rules.

- *La Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua de la Junta de Andalucía considera, como prioridad, que se tenga en cuenta la situación de las demandas en el subsistema III-1, cuencas de los ríos vertientes entre el río de la Miel y el río Guadalfeo, siendo esta zona donde se encuentran las demandas en mayor situación de precariedad, tanto en abastecimiento como en riego, dado que existe una fuerte demanda insatisfecha.*

RESPUESTA:

Tal y como se puso de manifiesto en el Documento Inicial de Proyecto, el Proyecto de Conducciones ha partido del análisis de la demanda sectorizada y por tanto ha atendido prioritariamente a las zonas en mayor situación de precariedad, señaladas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Este aspecto es reseñado y detallado en los anejos nº 3 Caracterización de las zonas Regables y nº 4 Estudios de recursos y demandas.

Así pues, una de las prioridades ha sido la de atender la situación de las demandas del subsistema III-I, cuencas de los ríos vertientes entre el río de la Miel y el río Guadalfeo.

- *Durante la fase de explotación, se considerará la conveniencia de la unificación de la gestión en un único operador del sistema, facilitando la gestión integrada de los recursos hídricos.*

RESPUESTA:

La selección de la alternativa 2 relativa a un modelo de gestión integrada ha sido evaluada ambientalmente en el documento de inicio de proyecto, donde se han puesto de manifiesto las ventajas de este sistema de gestión conjunta de los recursos superficiales regulados, mediante la construcción de las conducciones de distribución desde los embalses y de aguas subterráneas. Así, en esta solución, las aguas subterráneas son explotadas por un mismo gestor y se aportan de forma coordinada al sistema de conducciones en alta para su distribución a través de las mismas a toda la zona regable, en aquellos casos en los que sea necesario.

Por tanto, el Proyecto de las conducciones cambia totalmente la filosofía actual de gestión unitaria por comunidades de regantes de los recursos propios hacia una integración total y unificada de los recursos globales, tanto superficiales como subterráneas, optimizando energética y ambientalmente el modelo.

En cuanto a las alternativas a considerar, se analizará la alternativa de no actuación o "alternativa cero", así como el resto de alternativas viables técnica y económicamente, y la alternativa finalmente seleccionada en función de las características ambientales de la zona.

RESPUESTA:

Uno de los objetos del Documento Inicial del Proyecto es el análisis comparado de las diversas alternativas al mismo, incluyendo la alternativa Cero o de no actuación. En este documento se comparan ambientalmente estas alternativas, siendo seleccionada por sus características la alternativa 2.

El estudio de alternativas deberá recoger las propuestas de las administraciones consultadas y afectadas por el proyecto, concretamente, la Delegación Territorial de Granada de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, informa que, debido a la localización de las alternativas propuestas se deberán analizar y seleccionar otras alternativas en el estudio de impacto ambiental, de manera que se reduzca la incidencia sobre los tipos de hábitats y especies presentes en el lugar de importancia comunitaria (LIC) "Sierra de Castell de Ferro" (ES6140011).

RESPUESTA:

El paso por el espacio protegido Red Natura 2000 ha constituido uno de los objetivos ambientales perseguidos. Así, se han analizado las aportaciones al respeto en lo relativo a las afecciones tanto a los Hábitats como a las especies, actualizando la información a la última existente. A lo largo del paso por este enclave se ha procurado el trazado de las conducciones minimizando la afección sobre nuevas zonas de actuación e incluyendo en el trazado la incorporación de parte del trazado en túnel, teniendo en consideración las aportaciones realizadas desde la Delegación Territorial en Granada.

Complementariamente a la actualización de la información ambiental relativa al espacio red natura 2000, se ha procedido a desarrollar visitas de campo específicas en las que se prospectaron el trazado de las conducciones en el ámbito del LIC.

Igualmente se han seguido las recomendaciones que al respecto ha establecido la Delegación Territorial, relativas tanto a la actualización documental e “in situ” de la información ambiental del espacio, el análisis de los impactos previos generados por infraestructuras como la autovía A-7, el ajuste del trazado de las conducciones en el LIC y la definición detallada de una propuesta de medidas de protección y corrección sobre el espacio, redactando el epígrafe específico de “*Cuantificación y Evaluación de las Repercusiones del Proyecto en la red Natura*” de conformidad con las “*Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a la red natura 2000*”

Con carácter general se deberá potenciar la alternativa de soterramiento de las conducciones y su emplazamiento en paralelo, a otras infraestructuras lineales ya existentes. Los emplazamientos de vertederos e instalaciones auxiliares a las obras que se precisen, se ubicarán fuera de los hábitats de interés comunitario y zonas con presencia de flora amenazada, así mismo, se valorará la reutilización de tierras sobrantes de la excavación para otros fines.

RESPUESTA:

La totalidad de las conducciones planteadas discurren de forma soterrada, siendo el criterio inicial en su diseño el de aprovechamiento de los caminos rurales existentes y por tanto la minimización de afecciones.

En lo relativo a los vertederos e instalaciones auxiliares de obra, tal cual ha sido expuesto se ha procedido a una propuesta y selección de áreas para la posible ubicación tanto de instalaciones auxiliares de obra como de préstamos y vertederos, de acuerdo con un análisis ambiental del medio, que ha identificado sus principales valores y ha propuesto una clasificación ambiental del territorio, desglosando el mismo en 3 tipos de zonas de cara a la ubicación de elementos temporales de obra y elementos permanentes: zonas admisibles, zonas restringidas y zonas excluidas.

3. Efectos ambientales más significativos. Estudios necesarios para su evaluación.

Previamente a la valoración de impactos en el estudio de impacto ambiental, el promotor realizará un inventario, por técnicos especialistas competentes, a partir de prospecciones de campo que permita cartografiar los hábitats, especies de flora, fauna, patrimonio,... afectado por la traza de las conducciones, caminos de acceso o cualquier otra infraestructura necesaria para la realización del proyecto, de tipo permanente o temporal.

RESPUESTA:

Durante la redacción del estudio de impacto ambiental se ha procedido a desarrollar un inventario ambiental detallado que ha sido complementado con visitas de campo. Las visitas de campo se desarrollaron durante el mes de abril de 2018, implementándose de forma específica prospecciones botánicas a lo largo del trazado de las conducciones en el interior del LIC Castell del Ferro.

Igualmente se han prospectado determinados entornos sensibles al objeto de minimizar las afecciones a estas zonas y poder proponer ajustes de trazado de forma coordinada con el equipo de trazado.

El estudio de impacto ambiental deberá incluir los estudios con los que se han identificado los impactos y los métodos y criterios utilizados para predecir y evaluar sus efectos.

RESPUESTA:

En el epígrafe específico relativo a la Identificación y Descripción de impactos se ha descrito y detallado la metodología específica de identificación, caracterización y evaluación de impactos.

Se ha partido del desglose del proyecto en 4 grandes unidades de actuación: 1) Conducciones, ramales de conexión e interconexiones; 2) Arquetas, Balsas de regulación, y caminos de acceso a balsas; 3) Pozos y bombeos; y 4) Tendidos eléctricos y otras infraestructuras (edificio de control y telemando; etc), considerando un desglose de los distintos indicadores de impacto para cada una de las variables del medio identificadas.

Para cada uno de los indicadores se ha empleado un método distinto para determinar y valorar las afecciones, concretándose espacialmente las mismas y cuantificándolas siempre y cuando ello ha sido posible.

Se realizará una evaluación de la totalidad de los impactos incluyendo tanto los directos como los indirectos de todos los componentes del proyecto, así como las sinergias que se puedan producir entre ellos.

RESPUESTA:

La identificación y caracterización de impactos detallada, desglosando tanto variables del medio como acciones del proyecto ha permitido evaluar detalladamente el proyecto, incluyendo tanto impactos directos como indirectos. Igualmente se ha procedido al análisis de las sinergias que algunas actuaciones y proyectos previos presentan ante el nuevo proyecto, siendo este el caso de la puesta en explotación de la autovía del Mediterráneo en las zonas del LIC Castell del Ferro.

Todos los efectos significativos y/o potenciales deben trasladarse a una cartografía adecuada teniendo en cuenta las alternativas consideradas y la seleccionada.

RESPUESTA:

En la matriz de identificación de impactos se han determinado las acciones de proyecto tanto en fase de obra como en fase de explotación, identificando el cruce o afecciones potenciales con las diversas variables del medio. Se han desagregado los efectos significativos de los no significativos, de tal manera que posteriormente esto permite centrar las medidas preventivas y correctoras, ajustándolas a la realidad del proyecto.

Se han representado las variables ambientales más significativas conjuntamente con los elementos del proyecto, y con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica se ha podido determinar detalladamente las afecciones ambientales.

Además de las consideraciones anteriores y del contenido exigido por la legislación aplicable, en el estudio de impacto ambiental incluirán las siguientes cuestiones:

- ***Flora:** Se detallará, mediante la cartografía adecuada, el tipo de vegetación afectada por el desarrollo del proyecto para cada una de las alternativas planteadas. Se estudiará su grado de conservación y m² de superficie perturbada. En el caso de que sea necesaria la tala de especies arbustivas, se identificarán las especies y número de pies afectados y el destino final. Se valorará prioritariamente la posibilidad de translocación para aquellas especies que presente características adecuadas para ello.*

Se realizarán prospecciones específicas para identificar la presencia de especies de flora endémica, de especies amenazadas o protegidas y de aquellas que, por su distribución restringida, sean escasas o raras.

Además, deberá aportar cartografía actualizada de los usos del suelo para cada una de las alternativas planteadas.

RESPUESTA:

A partir de la información detallada tanto de formaciones vegetales como de localizaciones de especies de flora amenazada se ha procedido en primera instancia a un inventario detallado plasmando estos valores en una cartografía de detalle. Esta información ha sido extraída de la Red de Información Ambiental de Andalucía, actualizada. En determinadas zonas sensibles identificadas y en las proximidades de la ubicación de elementos de proyecto se han establecido y determinado visitas específicas que han permitido prospecciones de campo de detalle con objeto de valorar las afecciones.

Aunque en general la determinación de las afecciones se ha desarrollado con arreglo a la cuantificación de las superficies de ocupación de proyecto (considerando unos rangos específicos de ocupación de proyecto donde se procederá con casi total seguridad al despeje y desbroce inicial de proyecto), en determinados casos (*Ziziphus lotus* y *Maytenus senegalensis subsp. Europaea*) han podido contabilizar ejemplares concretos, valorándose la posibilidad de traslocarlos, e incorporando al proyecto las correspondientes partidas presupuestarias.

- ***Hábitats de interés comunitario (HIC) y espacios protegidos:** el promotor deberá identificar los valores ambientales del LIC "Sierra de Castell de Ferro" (ES6140011) e identificar las afecciones sobre los mismos.*

Según las indicaciones de la Delegación Territorial de Granada el promotor, en el análisis y valoración de los impactos del proyecto sobre el LIC, tiene que tener en cuenta los efectos sinérgicos, esto es, debe considerar los impactos que se hayan producido o se vayan a producir a causa de otros proyectos, planes o programas ya aprobados o ejecutados desde que el lugar se incluyó en Red Natura 2000. En concreto, deben considerarse los impactos causados sobre los HICs ocasionados por la A-7 Autovía del Mediterráneo, con el objetivo de ver cuál es el impacto global soportado por el espacio protegido y si compromete su viabilidad.

RESPUESTA:

A partir de la identificación preliminar de afecciones desarrollada en el Documento Inicial, se ha procedido a una actualización con arreglo a las nuevas bases cartográficas procedentes del inventario de especies terrestres y cartografía de hábitats de Diciembre de 2016. Esta nueva actualización, complementada con el desarrollo de prospecciones de campo específicas, ha permitido la valoración ambiental de afecciones.

De forma complementaria, se ha considerando el análisis del Borrador del Plan de Gestión existente sobre el LIC Sierra de Castell de Ferro, de fecha Marzo 2017 (Borrador 3) e incorporado en el Anexo IX. Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra de Castell de Ferro (ES6140011) del Proyecto de Orden por la que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación con funciones de conectividad ecológica e infraestructura verde.

Analizados los impactos y cuantificando los impactos que la autovía del Mediterráneo ha causado sobre el espacio protegido, no se consideran comprometidos los valores principales por los que se declaró en LIC, referentes a hábitats de ecosistemas semiáridos (HIC 1430, y HIC Prioritarios 5220* y 6220*), ni su funcionalidad como conector ecológico con otros espacios o la afección a Hábitats cavernícolas (HIC 8310, entornos de cuevas).

- ***Fauna:** se detallarán las afecciones e impactos producidos sobre las poblaciones de fauna que se encuentran en la zona de trabajo prestando especial atención a los impactos sobre las especies señaladas por la Delegación Territorial de Granada, y que estén recogidas tanto en la Directiva 2009/147/CE, como en la Directiva 92/43/CEE, así como en la Ley 42/2007 de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad.*

RESPUESTA:

La Delegación Territorial de Granada desarrolló una especial incidencia sobre la posible afección a la fauna en el entorno del LIC Sierra de Castell del Ferro, así como la interacción que el proyecto genera sobre áreas consideradas prioritarias de reproducción, dispersión y concentración de aves incluidas en el Catalogo Andaluz de Especies amenazadas en las que resultan de aplicación medidas para la protección de avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Se han analizado los impactos y afecciones sobre la fauna del LIC Castell de Ferro (prestando especial atención a los grupos de anfibios y reptiles así como a mamíferos y aves). Se destaca la presencia de Galápago leproso (*Mauremys leprosa*), sapo corredor, ranita meridional así como eslizón y culebra de herradura. Igualmente cabra montesa y erizo moruno, así como aves sedentarias como halcón peregrino y otras ocasionales o en paso (águila imperial, culebrera, águila calzada, milano negro, alimoche, águila pescadora y abejero europeo).

Por otra parte en las zonas de interacción con las áreas prioritarias definidas en la orden 4 de junio de 2009 se han contemplado medidas especiales para las líneas eléctricas, en especial en los tendidos eléctricos de acometida al bombeo interconexión Guadalfeo, bombeo interconexión Puntalón, bombeo Molvízar – Santa Ana y Bombeo MI200 – Balsa de Lobos.

En algunos tramos específicos donde se hace necesario acometer voladuras (entornos de calizas masivas), igualmente se han planteado en puntos y tramos concretos y para estas actividades de obra restricciones temporales en coordinación con el calendario fenológico reproductivo de las especies sensibles del entorno: águila perdicera (*Hieraaetus pennatus*), milano real (*Milvus milvus*) y águila imperial (*Aquila adalbertii*), entre otras.

- ***Paisaje:** se realizará un diagnóstico de las unidades paisajísticas, calidad, fragilidad y visibilidad que permita posteriormente evaluar los impactos del proyecto en el paisaje.*

RESPUESTA:

En el Estudio de Impacto Ambiental se ha desarrollado un análisis de las unidades paisajísticas presentes en el ámbito de actuación a partir del Mapa de Paisajes de Andalucía y Catálogo provincial de Paisajes de Andalucía (CPA). La caracterización del paisaje se ha desarrollado mediante categorías, áreas y ámbitos paisajísticos, analizando la calidad, fragilidad y visibilidad de tal forma que ha sido posible la determinación y evaluación de los

impactos del proyecto, identificando las áreas más singulares y sensibles y proyectando sobre las mismas la consideración de medidas protectoras y correctoras sobre la variable paisajística.

- *Geomorfología y suelos: se deberá presentar en el estudio un análisis de posibles impactos sobre la geología, geomorfología y cambios en los usos del suelo por el desarrollo del proyecto. Se proveerán que consecuencias se derivarán del aumento de la erosión debido fundamentalmente al movimiento de tierras y a los cambios de suelo provocados por el proyecto. Se elaborarán mapas de erosionabilidad, de riesgo de inestabilidad de los taludes generados, de elementos geográficos de interés, y de tipos y usos de suelo.*

RESPUESTA:

Se han analizado como variables ambientales tanto la geología como la geomorfología y los usos del suelo. Adicionalmente y como consecuencia de las consultas se ha valorado la existencia de riesgos ambientales territoriales, tanto en lo referido a erosión y deslizamientos como por inundación o por posibilidad de incendios.

En la identificación y evaluación de impactos se han valorado los impactos tanto sobre los suelos como sobre las formas del relieve (generación de taludes de desmonte o terraplenes en zonas significativas). Por último, se han considerado los riesgos ambientales derivados del incremento de los riesgos de erosión y deslizamiento, así como por inundación e incendios.

- *Hidrología: el estudio de impacto ambiental deberá analizar, en todas sus fases, la incidencia del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea, la calidad de las aguas continentales (incluidas las de aguas de transición y las costeras), así como de sus ecosistemas asociados.*

RESPUESTA:

El Estudio de Impacto Ambiental ha analizado la incidencia del proyecto sobre la hidrología superficial en lo tocante a la alteración de la red de drenaje, así como la alteración de las masas de agua subterránea, tanto en lo relativo a la mejora del recurso subálveo como consecuencia de la disminución de las extracciones como en lo relativo a posibles afecciones por calidad de aguas. De forma específica se ha analizado el cruce sobre el río Guadalfeo, cruce ya planteado en el Proyecto del año 2009 y descrito detalladamente en el Anejo nº15 Procedimientos Constructivos.

En lo relativo a las aguas costeras y de transición, tal cual indica la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en el ámbito de la D.G. Sostenibilidad Costa y Mar, las actuaciones proyectadas se ubican fuera del Dominio Público Marítimo Terrestre y a distancia suficiente para que no sean previsibles efectos directos sobre el medio y ecosistemas marinos.

- *Ruidos: se analizarán los impactos potenciales del ruido generado, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, mediante estudio/s acústico/s.*

RESPUESTA:

El Estudio de Impacto Ambiental incluye un Análisis Específico sobre los impactos potenciales que el proyecto genera sobre el entorno, tanto durante la fase de obras determinando las zonas sensibles como durante la fase de explotación, donde se considerarán los impactos generados por los equipos de bombeo durante su funcionamiento (impulsiones de una conducción o sistema, o extracciones de pozos).

El Estudio Acústico se ha desarrollado de conformidad con la Instrucción Técnica 3 del Decreto 6/2012 Reglamento Protección Acústica Andalucía, considerando las presiones sonoras iguales o mayores de 70 dBA.

- *Cambio climático: se presentará un análisis de la evaluación de los impactos y los efectos del proyecto sobre el cambio climático y su adaptación al mismo para lo que se tendrá en cuenta el documento "Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático". Adicionalmente, se cuantificarán las emisiones de gases de efecto invernadero, que se producirán tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento de las instalaciones, por lo que se deberá incluir el cálculo de la huella de carbono del proyecto.- Este cálculo valorará la incidencia del proyecto en el cambio climático.*

RESPUESTA:

El estudio de impacto ha analizado la futura variabilidad del clima por efecto del cambio climático, la consiguiente vulnerabilidad de las infraestructuras y la posible necesidad de adoptar medidas de adaptación. Se ha tenido en consideración los documentos "Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático", y "Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático" en lo relativo a la gestión de los recursos hídricos.

Para ello, se ha realizado una valoración de las mismas a partir de las mediciones de materiales y maquinaria empleados, proporcionadas por el presupuesto del proyecto. Con base en dichos datos se ha procedido a estimar la emisión atribuible de GEI de cada uno de ellos empleando la “Herramienta HueCO2 para el cálculo de la huella de carbono de obras públicas” (MAGRAMA, 2014). Se ha considerado la huella de carbono considerando tanto los materiales y maquinaria utilizados en las obras.

- *Patrimonio cultural: La Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Deporte de Granada indica que existe una gran riqueza arqueológica en el ámbito de actuación, por lo que se deberá aportar documentación gráfica de los yacimientos de acuerdo con el artículo 32 del Reglamento de Actividades Arqueológicas, al tratarse de un área especialmente sensible. En cualquier caso, se realizará una prospección previa a lo largo de toda la traza de las tuberías propuestas, los caminos de accesos y cualquier instalación temporal o permanente necesaria, de manera que todas las alternativas planteadas en el estudio de impacto ambiental integren la no afección al patrimonio cultural.*

RESPUESTA:

Dada la importancia de la variable patrimonial en el ámbito de actuación, el Estudio de Impacto Ambiental ha considerado un Estudio y Documentación Gráfica de los yacimientos arqueológicos inscritos en el Registro de Museos de Andalucía, así como en otros centros e instituciones de carácter público ubicados en la Comunidad Autónoma. Los elementos catalogados se han plasmado cartográficamente en Planos.

De conformidad con el Decreto 168/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas se procederá durante la redacción de los diferentes Proyectos Constructivos en los que se subdividirá el Proyecto de Conducciones a desarrollar las actividades arqueológicas de detalle definidas en el artículo 2 del Decreto, tanto la Prospección Arqueológica de los terrenos afectados como en su caso la posibilidad de excavaciones arqueológicas. Todo ello se desarrollará de conformidad con el procedimiento de autorización ordinario mediante el cual se presentará ante la autoridad competente el Proyecto General de Investigación del ámbito de actuación (artículo 20) así como la posterior entrega de la Memoria preliminar de intervención arqueológica.

- *Montes de utilidad pública y vías pecuarias: La Delegación Territorial de Granada señala, a priori, una superficie total de 11.804 m² de afección a las vías pecuarias, identificando los tramos de afección en los términos municipales de Almuñecar, Jete, Itrabo, Molvizar, Salobreña, Motril, Los Guajares, Velez de Benaudalla, Gualchos, Sorvilán y Albuñol. En el estudio de impacto ambiental se deberá inventariar y determinar el tipo de afecciones a las vías pecuarias interceptadas durante la ejecución y explotación del proyecto.*

RESPUESTA:

Se han definido en detalle la totalidad de interacciones con elementos de vías pecuarias afectados, relativas a 22 vías pecuarias en 11 municipios. En cualquier caso la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Granada considera la instalación de las conducciones compatible con la gestión y protección administrativa de las vías pecuarias siempre que ningún elemento obstaculice o dificulte libre tránsito de animales o personas. Por tanto, se ha de aclarar que no se han instalado en el dominio pecuario ninguno de los elementos del proyecto como balsas, pozos, estaciones de bombeo, obras de fábrica o cerramientos que pudieran afectar a cualquiera de los usos establecidos para las vías pecuarias.

Los expedientes de ocupación de vías pecuarias serán iniciados tras la definición concreta de los Proyectos de Construcción diferenciados que se establezcan, con objeto de definir en detalle las ocupaciones temporales y servidumbres. Se procederá con posterioridad a definir según el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía (Decreto 155/1998) las ocupaciones de carácter temporal por razones de interés público y las pertinentes autorizaciones se solicitarán a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, tras adjuntar los oportunos expedientes de ocupación.

Con respecto a los montes públicos se deberá incluir, tanto en el estudio de impacto ambiental como en el proyecto, un inventario de los montes de utilidad pública en el área del proyecto, identificando en cartografía el tipo de afecciones del proyecto sobre ellos, así como la superficie ocupada por las conducciones, los depósitos o cualquier otra instalación asociada.

Los montes de utilidad pública deberán denominarse con la nomenclatura y la codificación que viene recogida en el Catálogo de Montes de Andalucía, establecido en la Orden de 23 de febrero de 2012 del Consejero de Medio Ambiente y modificada mediante Orden de 21 de mayo de 2015 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en la que se da cumplimiento a lo establecido a la Ley Forestal de Andalucía, 2/1992, de 15 de junio, como a su Reglamento de aplicación, aprobado por Decreto 208/1997, de 9 de septiembre.

RESPUESTA:

Se han identificado la totalidad de las interacciones con los montes públicos, considerando la codificación y nomenclatura definida en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

En cuanto a los procedimientos de prevalencia de otro interés sobre el interés forestal se procederá a su tramitación definitiva durante la fase de redacción de los proyectos constructivos definitivos.

- **Evaluación de riesgos:** Se estudiarán los riesgos ambientales asociados a la ejecución, funcionamiento y desmantelamiento del proyecto.

RESPUESTA:

Tal y como ha sido detallado, el Estudio de Impacto ambiental ha definido los riesgos ambientales territoriales, tanto en lo referido a erosión y deslizamientos como por inundación o por posibilidad de incendios, todo ello de cara a minimizar las afecciones tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación.

4. Medidas propuestas en la fase de consultas previas.

El estudio de impacto ambiental deberá aportar las medidas necesarias de prevención, mitigación y corrección para las alternativas consideradas en el proyecto, en función de cada impacto detectado en cada fase (construcción, explotación y desmantelamiento).

RESPUESTA:

En apartados específicos, el estudio de impacto ambiental ha incluido una definición detallada de las medidas de protección, mitigación y corrección de impactos definidas para las distintas alternativas de proyecto y las diferentes etapas secuenciales: construcción, explotación y desmantelamiento. Cada una de las medidas han sido desglosadas según el factor ambiental de consideración.

- *En cumplimiento de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres. Deberá evitarse la afección a la flora catalogada, entre la que se encuentran las especies citadas por el documento de inicio (*Buxus balearica*, *Maytenus senegalensis* o *Rosmarinus tomentosus*), y a hábitats de interés comunitario, en especial al hábitat prioritario 7220* "Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)" por su reducida distribución. En caso de no existir otra alternativa viable, la autorización de la excepción al régimen general de protección deberá tramitarse conforme a lo establecido en el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestre y sus hábitats, siguiendo las indicaciones señaladas por la Delegación Territorial de Granada.*

Para la restauración de superficies se priorizará el uso de especies autóctonas con el fin de evitar especies exóticas invasoras. En el proyecto y estudio de impacto ambiental, deberán detallarse y presupuestarse, las medidas de restauración que se llevarán a cabo.

RESPUESTA:

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, durante la fase de redacción del estudio de impacto ambiental se ha desarrollado una prospección botánica de las zonas de proyecto, durante el mes de abril de 2018, centrando la misma en zonas específicas donde se había constatado interacción con formaciones de matorrales y áreas de interés donde previsiblemente podían localizarse las especies arbustivas mencionadas: *Buxus balearica*, *Maytenus senegalensis* y *Rosmarinus tomentosus*.

Por otra parte, se ha analizado la presencia y distribución territorial del HIC prioritario 7220* "Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)" no habiéndose constatado interacción con formaciones de este hábitat.

Dentro de las medidas de restauración e integración ambiental del proyecto se han considerado la restauración de todas aquellas superficies expuestas, en especial los taludes más vistosos, las zonas de instalación auxiliar y las zonas de préstamos y vertederos, definiéndose para todas ellas zona de revegetación herbácea y arbóreo arbustiva. En ninguno de los casos se ha considerado el empleo de especies alóctonas.

- *El estudio de impacto ambiental deberá indicar, de forma pormenorizada, las medidas de prevención y protección al LIC "Sierra de Castell de Ferro" (ES6140011), así mismo, deberán realizarse, previamente al estudio de las alternativas, inventarios específicos de flora, fauna;... con el objetivo de minimizar su afección. No obstante, el LIC "Sierra de Castell de Ferro" está actualmente designado como futura ZEC (Zona de Especial de Conservación), por lo que el proyecto deberá adecuarse a su Plan de Gestión.*

RESPUESTA:

La afecciones al LIC Sierra Castell del Ferro se han descrito detalladamente en el epígrafe "Cuantificación y Evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000", que mejora el nivel de detalle y actualiza la información existente sobre el LIC en las bases de datos oficiales. Esta información ha sido complementada con visitas de campo a la zona de proyecto en el LIC, donde se han desarrollado prospecciones botánicas de detalle y se han supervisado la información referente a las especies de fauna de interés.

En todo este proceso se ha tenido en cuenta el análisis desarrollado del Borrador del Plan de Gestión existente sobre el LIC Sierra de Castell de Ferro, de fecha Marzo 2017 (Borrador 3) e incorporado en el Anexo IX. Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra de Castell de Ferro (ES6140011) del Proyecto de Orden por la que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación con funciones de conectividad ecológica e infraestructura verde.

Como consecuencia de toda la información previa existente: información ambiental del espacio, información ambiental derivada del análisis del Plan de Gestión e información de detalle obtenida como consecuencia de las visitas de campo, se han podido definir medidas de protección, medidas de corrección y medidas complementarias sobre el espacio red natura 2000, tanto para la fase de obras como para la fase de explotación.

- *El proyecto afecta, para el trazado de las líneas eléctricas, a una zona delimitada, por la Orden de 4 de junio de 2009, como área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catalogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, parte de esta zona coincide con la IBA nº 223 "Sierras prelitorales de Granada".*

RESPUESTA:

Gran parte del ámbito de actuación se corresponde con un área delimitada como área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catalogo Andaluz de Especies Amenazadas, definidas en la orden 4 de junio de 2009. Igualmente una parte de este ámbito coincide con el Área Importante para las aves "Sierras Prelitorales de Granada". Sin embargo, esta interacción con entornos de interés para las aves sólo se produce en aquellas zonas donde es necesario desarrollar líneas eléctricas de suministro, sucediendo esto en los tendidos eléctricos de acometida a los bombeos interconexión Guadalfeo, bombeo interconexión Puntalón, bombeo Molvízar – Santa Ana y Bombeo MI200 – Balsa de Lobos.

El diseño de los tendidos para estos bombeos se ha desarrollado de conformidad con la legislación vigente: Decreto andaluz 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión; y Real Decreto nacional 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, en especial en todas las consideraciones referentes a medidas de prevención contra electrocución definidas en el artículo 6 (aisladores suspendidos, aislamiento de puentes de unión entre elementos en tensión, mantenimiento de distancias mínimas de seguridad, etc) y las medidas de prevención anticolidión definidas en el artículo 7 (salvapájaros y señalizadores visuales).

- *Tanto la ubicación como el diseño de las balsas previstas en el sistema tendrán en cuenta su naturalización para hacerlas aptas para la vida de fauna silvestre (aves, anfibios, ...), debiendo tenerse en cuenta las medidas señaladas por la Delegación Territorial de Granada.*

RESPUESTA:

El Estudio de impacto ambiental desarrollado ha tenido en consideración las medidas de naturalización de balsas propuestas por la Delegación Territorial en Granada, que incluyen vallados perimetrales enterrados, instalación de barreras antideslizantes, instalación de dobles rejillas de entrada según la entrada y salida de la balsa, cortavientos para evitar oleaje en las balsas, isletas flotantes y restauración de los taludes de las balsas.

Se ha desarrollado una estimación preliminar del coste de estas medidas que será detallada posteriormente en los proyectos constructivos.

- *Se presentará un calendario de ejecución de las actuaciones que incluirá una planificación de las obras en función del inventario ambiental que resulte del estudio de impacto ambiental, adecuándose los periodos de realización de los trabajos a los taxones encontrados en la zona. Para evitar molestias innecesarias se tendrán en cuenta los periodos sensibles de las especies que pudieran verse afectadas directa o indirectamente por las actuaciones proyectadas (en especial el periodo de reproducción, cría y migración de las especies de avifauna).*

RESPUESTA:

En el Estudio de Impacto Ambiental se proponen como medidas de protección de avifauna la consideración de un calendario de obras dirigido exclusivamente a determinadas actividades de obra que puedan tener mayor influencia sobre la fauna, como es la ejecución de voladuras, así como la ejecución de los movimientos de tierras necesarios para el zanjeado de las conducciones.

Este calendario de obras se ha definido no con carácter general sino con aplicación a determinadas zonas donde por proximidad a zonas o puntos de nidificación de especies sensibles de fauna se ha considerado de aplicación. En especial se ha considerado la fenología de las especies potencialmente afectables, adaptando por tanto el calendario y la tipología de obras a los periodos más óptimos donde se minimiza la afección.

- *En relación a la ocupación de los montes públicos que comporta la ejecución del proyecto, según lo preceptuado en el artículo 67.2 del Reglamento Forestal de Andalucía, si se tratase de una ocupación incompatible con las funciones del monte solamente cabría aplicar el procedimiento de prevalencia previsto en el artículo 58 del Reglamento Forestal si la ocupación fuera declarada de interés público. En este contexto se recuerda que corresponde al Consejo de Gobierno la determinación de la prevalencia de la utilidad pública del uso no forestal en terrenos forestales. (Art. 17 Ley 2/1992, Forestal de Andalucía).*

RESPUESTA:

Se han definido las zonas de interacción con los montes públicos del ámbito de estudio. Tal y como se indica, se procederá a la aplicación del procedimiento de prevalencia, dado el interés general y uso no forestal que deberá primar sobre el interés forestal. El nuevo uso referido al transporte y gestión del recurso hídrico hace incompatible este uso con el uso forestal de los terrenos.

Por tanto, los expedientes de prevalencia se tramitarán durante la redacción de los proyectos constructivos.

- *Parte de las infraestructuras proyectadas se encuentran dentro de Terreno Forestal y de Zona de Influencia Forestal, por lo que el estudio de impacto ambiental deberá incluir las medidas adecuadas para la prevención de incendios forestales tanto en la fase de obras como en la fase de explotación. Así mismo, el promotor deberá considerar lo establecido en el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía.*

RESPUESTA:

Como parte del Estudio de Impacto Ambiental se ha considerado un Anejo Específico denominado Plan de Prevención de Incendios, que considera tanto la definición de áreas sensibles y con riesgo de incendios como las medidas a adoptar para minimizar las afecciones por esta circunstancia. De forma posterior a la redacción del estudio de impacto y durante la redacción de los proyectos de construcción se procederá a la consideración y redacción de Planes de Autoprotección que tendrán por objeto establecer medidas y actuaciones para la lucha contra incendios (con plazo de 6 meses desde la obtención de autorización de emplazamiento o funcionamiento). Entre las medidas a considerar se incluirán la prohibición de quemas en fase de obras; la vigilancia de que no se desarrollen actuaciones que supongan incremento de riesgo de incendios; la vigilancia del cumplimiento de distancias mínimas entre conductores en líneas aéreas, y la disposición de medios humanos y materiales durante la fase de obras, para prevenir y proteger la aparición de incendios.

- *En el dominio público de las vías pecuarias del ámbito de la actuación, conforme a lo indicado por la Delegación Territorial de Granada, no se instalará ninguno de los elementos del sistema como balsas, pozos, estaciones de bombeo, obras de fábrica o cerramientos que pudieran afectar a cualquiera de los usos establecidos para las vías pecuarias.*

RESPUESTA:

No se han instalado en el dominio pecuario ninguno de los elementos del proyecto como balsas, pozos, estaciones de bombeo, obras de fábrica o cerramientos que pudieran afectar a cualquiera de los usos establecidos para las vías pecuarias.

- Las actuaciones que discurran o se ubiquen en terrenos afectados por dominio público marítimo terrestre, zona de servidumbre de protección y zona de influencia, deberán estar reflejados en planos, mostrando las líneas de deslinde en vigor (línea de ribera del mar y de dominio público marítimo terrestre, línea de servidumbre de tránsito y línea de servidumbre de protección). Así mismo, el promotor deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto- 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

RESPUESTA:

Las actuaciones proyectadas se ubican fuera del Dominio Público Marítimo Terrestre, zona de servidumbre de protección y zona de influencia, y a distancia suficiente para que no sean previsibles efectos directos sobre el medio y ecosistemas marinos; con lo cual no se considera afección posible, aspecto ya puesto de manifiesto por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

- El estudio de impacto ambiental deberá incluir un informe elaborado a partir de los resultados de la prospección arqueológica, que será llevada a cabo según la ubicación de las diversas instalaciones, así mismo, dicho informe deberá disponer de las medidas correctoras de los impactos detectados.

RESPUESTA:

El Estudio de Impacto Ambiental ha considerado un Estudio y Documentación Gráfica de los yacimientos arqueológicos inscritos en el Registro de Museos de Andalucía, así como en otros centros e instituciones de carácter público ubicados en la Comunidad Autónoma. Los elementos catalogados se han plasmado cartográficamente en Planos.

De conformidad con el Decreto 168/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas se procederá durante la redacción de los diferentes Proyectos Constructivos en los que se subdividirá el Proyecto de Conducciones a desarrollar las actividades arqueológicas de detalle definidas en el artículo 2 del Decreto, tanto la Prospección Arqueológica de los terrenos afectados como en su caso la posibilidad de excavaciones arqueológicas. Todo ello se desarrollará de conformidad con el procedimiento de autorización ordinario mediante el cual se presentará ante la autoridad competente el Proyecto General de Investigación del ámbito de actuación (artículo 20) así como la posterior entrega de la Memoria preliminar de intervención arqueológica.

- Se establecerán medidas asociadas a la hidrología superficial y subterránea que prevengan, mitiguen y corrijan la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

RESPUESTA:

Las medidas tanto protectoras como correctoras sobre los factores del medio han quedado especificadas en apartados específicos del Estudio de Impacto.

- Por otra parte, el diseño de conducciones y resto de instalaciones necesarias estará sujeto a lo establecido en la Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, al Plan Hidrológico de la demarcaciones hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero y al Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, así como, a las condiciones señaladas o que sean señaladas por la Delegación Territorial de Granada.

RESPUESTA:

Las consideraciones tanto de la Ley de Aguas como del Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, segundo ciclo 2015 – 2021 han sido el punto de partida y concepción para el proyecto de conducciones. En especial se ha de considerar el cumplimiento de las dotaciones hídricas (según diferentes orígenes) establecidas en el mismo para los distintos subsistemas y horizontes temporales como para las superficies regables a dotar.

- Según indica la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, se deberán mantener los caudales mínimos en el río Guadalfeo, desde el pie de la presa hasta el azud de Vélez, mediante el mantenimiento en uso del canal de la cota 100, que parte del citado azud para servicio de los regadíos a cotas inferiores a 50.

RESPUESTA:

En el estudio de recursos y demandas del proyecto (Anejo 4) se han contabilizado las dotaciones de agua necesarias para el mantenimiento de los caudales mínimos en el río Guadalfeo. Así, se han seguido las prescripciones que el PHDMCA 2015-2021 establece para determinadas masas de agua, tanto en el tramo aguas debajo de Béznar entre Izbor entre Béznar (0,22 m³/s de media mensual o 0,57 Hm³/mensual de media y 6,86 Hm³/anual) y en el tramo aguas debajo de Rules: Bajo Guadalfeo (0,66 m³/s de media mensual o

1,71 Hm³/mensual de media y 20,78 Hm³/anual)

- La Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Natural, por la importancia de la potencia a instalar, recomienda que el estudio incluya un análisis de sensibilidad de los efectos energéticos sobre el medio y sobre la renta del regante.

RESPUESTA:

Con respecto a la potencia a instalar, se ha desarrollado un análisis detallado de las necesidades técnicas de los diferentes equipos: 3 de ellos principales y 4 secundarios. Las bombas, motores y potencia solicitada para las distintas elevaciones (interconexiones, elevaciones) son las indicadas en el cuadro adjunto

ESTACIÓN DE BOMBEO		Nº BOM- BAS	Poten- cia mo- tor	Potencia necesaria	Potencia contra- tada
			(kW)	(kW)	(kW)
E.B. Principales	Interconexión de Guadalfeo	5+1	250	1.250	1.350
	Interconexión de Palmares	4+1	400	1.600	1.700
	Interconexión de Puntalón	3+1	400	1.200	1.300
E.B. Secundarios	Bombeo Santa Ana	1+1	160	160	200
	Bombeo Lobos	1+1	90	90	100
	Bombeo Puntalón	1+1	315	315	320
	Bombeo Cola Contraviesa 250	2+1	90	180	200

En cualquier caso, el proyecto de las conducciones ha establecido un análisis de la sensibilidad basado en dos escenarios de aportación al modelo de regulación Béznar – Rules, tanto relativos a una serie larga (escenario 1 correspondiente al período 1940 – 2005), como a una serie corta de datos (escenario 2 correspondiente al período 1980 – 2005). Los costes energéticos son contabilizados tanto en lo relativo a costes fijos por potencia contratada como en lo relativo a costes variables considerando los dos escenarios anteriores de funcionamiento y por tanto de necesidad de bombeos:

- Escenario 1 (1940 – 2017): funcionamiento de 37 días/año hacia balsa de Lobos y Balsa de Puntalón, 34 días/año hacia Balsa de Santa Ana para elevar un total de 13,32 hm³/año.

- Escenario 2 (1980 – 2017): funcionamiento de 60 días/año hacia balsa de Lobos y Balsa de Puntalón, 57 días/año hacia Balsa de Santa Ana para elevar un total de 9,79 hm³/año.

Esta modelización se ha detallado en el Anejo nº 4 Estudio de Recursos y demandas. Modelización; desarrollando el Estudio Económico Financiero en el Anejo 5 los análisis pertinentes, incluyendo 4 escenarios de financiación (escenario 1 con 0% de financiación de la Administración e incrementándose en los escenarios 2,3 y 4 con ayudas del 20% de financiación cada escenario hasta una financiación del 60% en escenario 4).

Finalmente en el Anejo nº 23 Estudio de Tarifas se desarrolla un modelo de tarificación preliminar para 50 años, incluyendo los 4 escenarios contemplados, así como los gastos energéticos fijos y variables en dependencia de interconexiones y bombeos. Se proponen unas tarifas desde 0,13 €/m³ de agua aportada en el caso del escenario 1 (sin financiación) hasta 0,04 €/m³.

5. La normativa ambiental de aplicación al proyecto.

Se especificará la normativa ambiental que corresponda o las fuentes de información que se hayan considerado aplicables. Se aportarán los informes emitidos por las Administraciones ambientales competentes.

RESPUESTA:

En el Documento Inicial de Proyecto se justifico detalladamente la normativa ambiental de protección. Esta premisa se ha seguido igualmente en el Estudio de Impacto Ambiental, detallando para cada variable ambiental la normativa de aplicación.

Tras la tramitación ambiental (consultas previas) del proyecto de conformidad con el artículo 34 de la Ley 21/2013, se ha procedido a la redacción del estudio de impacto ambiental, incorporando al mismo los informes de las administraciones ambientales competentes y dando respuestas a todas y cada una de ellas.

El estudio de impacto ambiental solicitará cuantos permisos y autorizaciones se requieran a los diferentes organismos competentes para la ejecución y puesta en explotación del proyecto. En este sentido, la Delegación Territorial de Granada, teniendo en cuenta la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y en el Decreto 356/2010 de 3 de agosto, por la que se regula la autorización ambiental unificada, establece que la actuación proyectada debe estar sometida al procedimiento de autorización ambiental unificada que deberá presentarla en la Delegación Territorial en Granada de la Consejería

competente de medio ambiente; del mismo modo se pronuncia la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. La documentación a presentar se encuentra recogido en el Decreto 356/2010 de 3 de agosto, anteriormente mencionado. A la vista de las acciones proyectadas, el promotor deberá aportar las siguientes autorizaciones: de uso en zona de servidumbre de protección, de obras en zona de policía de cauce e instalaciones en dominio público hidráulico, en materia de residuos, en materia forestal, de ocupaciones de montes públicos y de vías pecuarias, así como cualquier otro documento que se estime conveniente para completar la documentación.

RESPUESTA:

El proyecto de las conducciones tiene una doble tramitación, tanto estatal al ser el promotor de la actuación un organismo con competencia estatal, como autonómica, al encontrarse inmerso totalmente en el ámbito de la comunidad autónoma andaluza. Por tanto, se ha sometido al trámite de evaluación ambiental de conformidad con la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Adicionalmente, el Proyecto de las Conducciones incluye en su anejo 17 Plan de Obra, Programa de Ejecución de las Obras, Fases y Desglosados una programación temporal de las obras y licitación posterior. Dentro de esta fase de desglose posterior se considera, dada la envergadura del proyecto, la necesidad de proceder a la elaboración de diferentes proyectos constructivos. Y es precisamente en la fase de proyecto constructivo y posterior licitación de las obras donde entre en escena la necesidad de incorporar cuantos permisos y autorizaciones sean necesarios para la ejecución y puesta en explotación del proyecto.

El procedimiento de autorización ambiental unificada incorporará el contenido de la declaración de impacto ambiental otorgada por la Administración General del Estado. En este procedimiento, en principio de tramitación posterior a la obtención de la D.I.A., se incorporarán los permisos y autorizaciones que se estimen pertinentes de conformidad con el Anexo VI del Decreto 356/2010 por el que se regula la A.A.U., en especial los referidos a autorizaciones de uso en zona de servidumbre de protección, de obras en zona de policía de cauce e instalaciones en dominio público hidráulico, autorizaciones en materia de residuos, en materia forestal, de ocupaciones de montes públicos y de vías pecuarias.

El Servicio de Planificación Subregional del Litoral de la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana señala que la actuación está sujeta a informe de incidencia territorial, regulado en el artículo 30 de la Ley 1/1994, de 11 de enero de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Asimismo está sujeto a la normativa del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical (POT) de Granada, aprobado mediante Decreto 369/2011. Adicionalmente, deberá tenerse en cuenta las consideraciones urbanísticas según el tipo de suelo afectado atendiendo a lo dispuesto en la legislación urbanística vigente en el ámbito autonómico LOUA (Ley 7/2002, de 17 diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía) de acuerdo con la descripción de los tipos de suelo que se recoge en el informe aportado por el Ayuntamiento de Almuñécar.

RESPUESTA:

Se realizará un Informe de Incidencia Territorial de conformidad con los requerimientos de la Ley 1/1994 de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma. Este informe describe la coherencia territorial de la actuación en virtud de sus efectos en la Ordenación del Territorio y señala las medidas correctoras, preventivas o compensatorias que han de adoptarse. Las posibles incidencias que se han valorado sobre el territorio incluyen las especificaciones incluidas en el artículo 31: a) sobre el sistema de ciudades, b) sobre los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del sistema de transportes, de las telecomunicaciones y de la energía c) sobre los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales.; d) sobre los usos del suelo y la localización de las actividades económicas; y e) sobre el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales básicos.

Por otro lado se han tenido en consideración las afecciones referidas descritas por el informe aportado por el Ayuntamiento de Almuñécar. Las categorías de Suelo clasificado como No Urbanizable en el vigente PGOU-87 de Almuñécar que se afectan son las siguientes : Especial protección por legislación específica (vías pecuarias);suelos afectados por la ley de aguas y legislaciones estatal y autonómicas de carreteras; por planificación territorial o urbanístico (ámbito de protección de cultivos delimitado en el PGOU -87 de Almuñécar), ámbitos de protección agrícola del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la Provincia de Granada; Suelos No Urbanizables de carácter natural o rural (monte bajo de cultivos tropicales y monte alto), Hábitat Rural Diseminado (recogido en el nuevo documento de avance que identifica los asentamientos rurales y aprobado en marzo de 2014).

Por último, el LIC "Sierra de Castell de Ferro" se encuentra en trámite de declaración como zona especial de conservación y de aprobación de su plan de conservación, por lo que el proyecto deberá tener en consideración la normativa a aplicar, en caso de su aprobación.

RESPUESTA:

Tal y como ha sido expuesto con anterioridad, una de las premisas del paso por el LIC Sierra de Castell de Ferro ha sido el análisis de la información ambiental contenida en su Plan de Gestión, cuyo Borrador 3, de fecha Marzo 2017 está incorporado como Anexo IX. Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra de Castell de Ferro (ES6140011) del Proyecto de Orden por la que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación con funciones de conectividad ecológica e infraestructura verde.

Por tanto, el proyecto ha tenido en consideración la normativa de aplicación del Plan y en especial las prioridades de conservación del espacio, con el objetivo de minimizar las afecciones al mismo.

6. Contenido mínimo del programa de vigilancia ambiental.

El estudio de impacto ambiental deberá contener un programa de vigilancia ambiental donde queden establecidos los seguimientos y procedimientos necesarios para cumplir con las medidas propuestas y con la legislación aplicable así como con las indicaciones procedentes de los órganos competentes en materia de medio ambiente que se han establecido durante la tramitación del proyecto.

RESPUESTA:

Se ha desarrollado e incorporado al Estudio de Impacto Ambiental un Programa de Vigilancia ambiental detallado, desarrollado tanto para fase de obras como para fase de explotación, y detallando los controles y vigilancias a desarrollar para cada uno de los factores del medio.

El programa de vigilancia ambiental incluirá, al menos, los siguientes aspectos ambientales:

- *Se realizará un informe del estado preoperacional que incluirá un reportaje fotográfico y la posible configuración de cada elemento del proyecto.*
- *Se realizará un plan de seguimiento y vigilancia específico para controlar:*
 - *La mortandad de mamíferos, aves, anfibios, reptiles,... en la zona afectada.*
 - *La protección de la vegetación y vigilancia del impacto residual generado.*

- *Los hábitats de interés comunitarios y espacios naturales protegidos.*
- *La contaminación de la atmósfera y análisis de ruido.*
- *La restauración ecológica y paisajística.*
- *La contaminación y composición de suelo y erosión.*
- *La calidad y la contaminación del agua.*
- *El patrimonio cultural y arqueológico.*
- *El medio socioeconómico, núcleos de población cercanos y viviendas aisladas.*
- *La generación de residuos y aplicación del plan de gestión y de los vertidos generados y sus efectos en agua y suelo.*
- *Las sinergias entre los distintos elementos y entre otros proyectos, tanto futuros como ya ejecutados.*
- *Las medidas preventivas y correctoras propuestas en las diferentes fases del proyecto y comprobación de su eficacia.*

RESPUESTA:

A partir del Programa de Vigilancia Ambiental previo desarrollado para el Estudio de Impacto, se han considerado las especificaciones anteriores, que engloban prácticamente todos los principales elementos del medio y acciones de proyecto.

Por último, se deberá presentar un calendario que refleje los periodos de actuación de cada fase del plan de vigilancia ambiental, los informes que se emitirán y con qué frecuencia así como los organismos que estarán participando activamente en dicho plan.

RESPUESTA:

En el P.V.A. se ha incorporado un calendario que considera los informes específicos a incluir en el mismo, tanto el Informe Previo al Acta de replanteo con la incorporación de un Informe descriptivo del Estado Preoperacional, como los informes mensuales y trimestrales que se han de emitir, sobre los diferentes controles.

Asimismo, con la presente Resolución, se acompaña copia de las contestaciones recibidas a las consultas practicadas, al objeto de que sean consideradas y que el estudio de impacto refleje la forma en que se han tenido en cuenta.

Se han recibido las siguientes respuestas en fase de consultas previas:

- **Administración estatal.**
 - *Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.*
- **Administración autonómica - Junta de Andalucía:**
 - *Delegación Territorial de Granada de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.*
 - *Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua de la Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio.*
 - *Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.*
 - *Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.*
 - *Delegación Territorial de Cultura y Deporte en Granada.*
- **Administración local**
 - *Ayuntamiento de Albuñol.*
 - *Ayuntamiento de Jete.*
 - *Ayuntamiento de Polopos.*
 - *Ayuntamiento de Vélez de Benaudalla.*
 - *Ayuntamiento de Almuñécar. (2 informes)*
- **Otras entidades u organizaciones**
 - *Comunidad .de Regantes Haza Villa*
 - *Comunidad de Regantes La Aurora.*
 - *Comunidad de Regantes Las Cifras.*
 - *Comunidad de Regantes Los Rivas.*
 - *Comunidad de Regantes San Francisco.*
 - *Mancomunidad de los Municipios Costa Tropical de Granada.*

RESPUESTA:

En epígrafe posterior se han considerado las respuestas específicas a los diferentes organismos consultados, detallando las consideraciones englobadas en el estudio de Impacto Ambiental.

1.4.2 RESPUESTA A LAS CONSULTAS DE LOS DIFERENTES ORGANISMOS

Se reseñan las principales respuestas recibidas, agrupadas según Administraciones, como resultado de las consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, sobre el documento inicial del proyecto, para la elaboración del Documento de Alcance, según se establece en la Ley 21/2013 (art. 34):

ADMINISTRACIÓN ESTATAL

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.
 - Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA (JUNTA DE ANDALUCÍA)

- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 - Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental
 - Delegación Territorial de Granada
 - Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos (**contestación extemporánea**)
 - Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua
 - Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL.
 - Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural
- CONSEJERÍA DE CULTURA.
 - Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte en Granada

ADMINISTRACIÓN LOCALES (Ayuntamientos)

- Ayuntamiento de Albuñol
- Ayuntamiento de Almuñécar (2 alegaciones: genérica y específica urbanística)
- Ayuntamiento de Jete

- Ayuntamiento de Polopos – La Mamola
- Ayuntamiento de Vélez de Benaudalla

OTRAS ENTIDADES Y ORGANIZACIONES

- Mancomunidad de Municipios Costa Tropical de Granada
- Comunidad de Regantes La Haza Villa
- Comunidad de Regantes La Aurora
- Comunidad de Regantes La Cuesta
- Comunidad de Regantes La Cifas
- Comunidad de Regantes Los Rivas
- Comunidad de Regantes San Francisco

Tabla 2. Respuestas a observaciones emitidas por los diferentes organismos consultados

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (5/2/2018)	<p>Se recibe en la Dir. Gral el 18 Diciembre de 2017 consulta sobre el Alcance de la Evaluación Ambiental del Proyecto de las Conducciones.</p> <p>Este proyecto tiene antecedentes en anteriores propuestas, y se ajusta en su concepción a los contenidos del Plan Hidrológico Demarcación Hidrográfica Cuencas Mediterráneas Andaluzas –Plan Hidrológico Segundo Ciclo 2015-2021.</p> <p>Partiendo de los embalses de Béznar y Rules, los recursos regulados solo llegan a la zona regable asociada al canal de cota 100 (plan coordinado) y a los riegos tradicionales (c<50), mientras que el resto de regantes disponen de concesiones de aguas subterráneas.</p> <p>Se plantean 3 alternativas: Alternativa 0 o “no Actuación” , Alternativa 1. Construcción de conducciones manteniendo infraestructuras subterráneas y gestión individualizada por comunidades de regantes. Alternativa 2. Gestión conjunta aguas superficiales y subterráneas y construcción conducciones y pozos puntuales; seleccionándose finalmente la alternativa 1 según el Documento Inicial Ambiental por : aprovechamiento integral, priorización recurso regulado superficial frente a subálveo, posibilidad recuperación sobreexplotación acuíferos, reducción costes energéticos, asunción de nuevas afecciones territoriales y ambientales, limitaciones geológicas-geotécnicas.</p> <p>En el ámbito de la D.G. Sostenibilidad Costa y Mar, las actuaciones proyectadas se ubican fuera del Dominio Público Marítimo Terrestre y a distancia suficiente para que no sean previsibles efectos directos sobre el medio y ecosistemas marinos.</p>	<p>La propia D.G. Sostenibilidad Costa y Mar indica que las actuaciones proyectadas se ubican fuera del Dominio Público Marítimo Terrestre y a distancia suficiente para que no sean previsibles efectos directos sobre el medio y ecosistemas marinos.</p> <p>Por tanto, no son necesarios estudios ni actuaciones complementarias a las propias del EsIA y formuladas en fase inicial en el Documento Ambiental.</p>
Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO JUNTA DE ANDALUCÍA (6/10/2017)	<p>Se recibe escrito con fecha 27 de septiembre para que se aporten respuestas para el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental a desarrollar.</p> <p>Inicialmente se indica que los servicios técnicos de la Consejería están elaborando el correspondiente informe que será enviado.</p> <p>Además se indica que se ha de tener en cuenta que la actuación pretendida está sometida a Autorización Ambiental Unificada, por lo que el promotor deberá solicitar la misma ante la Delegación Territorial de Granada.</p>	<p>La consideración de la tramitación de la AAU (de conformidad con lo establecido en el artículo 27 y siguientes de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental), deberá formar parte de posteriores fases de proyecto: elaboración y aprobación de los Proyectos Constructivos de detalle del Proyecto.</p> <p>La tramitación ambiental inicial del Proyecto se corresponde con una tramitación estatal dado que el promotor es un organismo de competencia estatal (ACUAMED) y por tanto le corresponderá la tramitación del EsIA ante I MITECO (que es quien otorgará la D.I.A.) y condiciones de aplicación. Las prescripciones que se emanen de la DIA se incorporarán en la Autorización Ambiental</p>
Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental (Segundo Informe) CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO JUNTA DE ANDALUCÍA (20/11/2017)	<p>Como continuación del escrito anterior, de fecha octubre 2017, se indica que se ha recibido Informe de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Granada.</p> <p>Igualmente se informa que se está a la espera de recibir informes emitidos por la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos y por la Dirección General de Planificación y gestión del Dominio Público Hidráulico.</p>	<p>Se ha recibido en plazo (27 noviembre 2017) informe de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Granada.</p> <p>Adicionalmente y fuera de plazo (14 marzo 2018) se ha recibido informe de la Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos</p> <p>No se ha constatado la recepción de informe de la Dirección General de Planificación y gestión del Dominio Público Hidráulico.</p> <p>En todos los casos se ha dado cumplimiento a las prescripciones derivadas de estos informes, tal y como se detallará posteriormente.</p>
Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Granada. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO JUNTA DE ANDALUCÍA	<p>Se consulta a la Delegación Territorial con fecha 6 de octubre de 2017.</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Antecedentes.</u> La Delegación Territorial con fecha 18 de octubre trasladó estas consultas a las diferentes unidades administrativas que previsiblemente pudieran emitir informe <u>Objeto del Proyecto.</u> Reordenación de los recursos hídricos existentes , poniendo en uso los embalses actuales logrando una unificación de criterios, optimización recursos ;y mejorando la calidad del recurso. Se plantean tres alternativas y se selecciona la alternativa 2 con conducciones cota 400 (MD400 y MI400), cota 200 (TC200 y MI200), conducciones Contraviesa (CO-400), Interconexiones a Cota 200 y 400 (Guadalejo, Palmares y Puntalón), Bombeos secundarios o de cola (a Santa Ana, a Lobos, a Puntalón y a inicio de CO-250); Tendidos eléctricos que serán analizados en el EsIA: líneas de MT 	<p>Se han recibido los informes con la excepción del relativo a la Dirección General de Planificación y gestión del Dominio Público Hidráulico.</p> <p>Los trazados de los tendidos son descritos en el EsIA en la descripción del proyecto. Igualmente, en relación a los pozos, se indican sus características y detalle de los</p>

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
(27/11/2017)	<p>y BT así como subestación 132/20 Kv interconexión Guadalfeo; Sistema integral del recurso aprovechando pozos existentes y equipados (6 pozos), pozos (6) existentes y no equipados; y 2 pozos de nueva creación</p> <p>3. <u>Prevención y Control Ambiental.</u> Se someten a evaluación de impacto ya que las actuaciones de considera que se incluyen en el Grupo 7 Subgrupo B Anexo I. Extracción de aguas subterráneas con volumen anual extraída o aportada superior a 10 hectómetros cúbicos. Se detalla que la actuación también está sometida al procedimiento de autorización ambiental unificada, y se ha de considerar que se darán por cumplimentados los trámites que se hayan llevado a cabo en el procedimiento de evaluación de impacto de proyectos y posibilitar una información pública conjunta del procedimiento de evaluación de impacto ambiental y del procedimiento de autorización ambiental unificada.</p> <p>Se recuerda que el EsIA debe incorporar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio Acústico. Si alguna de las instalaciones se prevea que generará ruidos o vibraciones con presiones sonoras iguales o mayores de 70 dBA, se presentará un estudio acústico con contenido conforme a la IT3 Decreto 6/2012 Reglamento Protección Acústica Andalucía - Informe de Prospección Arqueológica que identifique y valore la afección al Patrimonio Histórico, según requisitos (artículo 32) de la Ley 14/2007 Patrimonio Histórico de Andalucía (o en su caso, certificación acreditativa de la innecesariedad de tal actividad) <p>La documentación a presentar para obtener la AAU será: a) Autorización de uso en zona de servidumbre de protección (Compatibilidad urbanística), b) Autorización obras en zona de policía de cauce y obras e instalaciones en obras y dominio público hidráulico, c) Autorizaciones en materia de residuos (Estudio Gestión RCD, identificación LER y cantidades RPs en construcción; d) Autorizaciones forestales; e) ocupación Montes Públicos f) Autorización vías pecuarias</p> <p>4. <u>Contenido del Estudio de Impacto. Afecciones Ambientales.</u></p> <p><u>Cuestiones previas.</u> Se definirán precisamente todos los elementos de proyecto, incluyendo aquellos necesarios en fase de construcción (tierras, zanjas, parques de maquinaria y apertura de accesos temporales). Se potenciará el soterramiento de conducciones y el emplazamiento en paralelo; así como definición de zonas de vertedero e instalaciones auxiliares que no afecten a HIC ni zonas con flora amenazada.</p> <p><u>Ordenación territorial.</u> Según la Delegación Territorial la actuación no está sometida a informe de incidencia territorial ya que está prevista expresamente en el POT (el Informe de la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana indica lo contrario). Igualmente las actuaciones propuestas se adaptan a las directrices establecidas en el POT, dado que se considera una gestión unitaria de los servicios de abastecimiento y la interconexión entre los diferentes subsistemas existentes en la comarca</p> <p><u>Espacios naturales protegidos.</u> Se constata una afección al LIC ES6140011 Sierra de Castell del Ferro, designado para garantizar la conservación de los HICs y Hábitats de las Especies de Interés Comunitario (5220* HIC prioritario de matorrales de Ziziphus, 5330 matorrales termomediterráneos, 6220* HIC prioritario de zonas subestepicas de <i>Therobrachypodietea</i> y 8310 HIC Cuevas no explotadas). Igualmente se mencionan especies de interés comunitario</p> <p>El Documento Inicial identifica adecuadamente los valores del LIC, valora preliminarmente las afecciones al LIC y al propio espacio red Natura 2000. Sin embargo, no se identifican ni se alude a los impactos sobre los HICs por otras actuaciones realizas con posterioridad al LIC. (caso de Autovía A-7)</p> <p>Mediante Resolución 5 de abril de 2017 se anuncia la información pública y de audiencia de todos los interesados en el Proyecto de Decreto por el que se declaran determinadas ZEC con funciones de conectividad ecológica e infraestructura verde y el Proyecto de Orden por el que se aprueban los Planes de Gestión de la Infraestructura (incluyendo al LIC Castel del Ferro). Se habrá de instar a la administración y empresas promotoras a la actualización de las consideraciones que fundamenten en su momento el EsIA con lo que pueda contemplarse en las citadas normas .</p> <p>De acuerdo con las Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a red natura 2000 y en los Criterios para determinación de perjuicio a la integridad de red natura 2000 (MAGRAMA 2016), en el análisis y valoración de impactos a desarrollar en el EsIA han de tenerse en cuenta los generados sobre los tipos de hábitats y especies que se hayan producido o vayan a producirse por otros proyectos o planes ya aprobados o ejecutados, desde la declaración del espacio (julio 2006). El EsIA definirá detalladamente las medidas de prevención y protección del espacio, procediendo a un ajuste mas detallado de las conducciones en el espacio con la información relativa a inventarios específicos y prospecciones en las zonas de paso.</p> <p><u>Montes públicos y terrenos forestales.</u> Se nombrarán con nomenclatura y codificación del Catálogo (orden 2012). Se considera la afección a 3: GR-60007-JA Zona de Protección Embalse de Rules, GR-300033-AY Comunal de Molvizar; y GR-110047-JA La Nacla y Otros. Se tramitará el procedimiento de prevalencia si la ocupación es declarada de interés público.</p> <p><u>Biodiversidad y Geodiversidad.</u> Se afecta a una especie del listado andaluz en RPE (<i>Buxus balearica</i>) y 2 en el Catalogo</p>	<p>mismos en la descripción del proyecto.</p> <p>En el EsIA se concretan y justifican los parámetros o umbrales por los cuales las acciones del proyecto deben someterse a Ev.I.A.</p> <p>En relación a la AAU, primero se ha de tramitar la actuación ante el Ministerio de Medio Ambiente y una vez obtenida la D.I.A. se procederá durante la fase de redacción de proyectos constructivos a la incorporación de los Informes Específicos para tramitación de permisos pertinentes.</p> <p>El EsIA ha incorporado tanto el Estudio Acústico mencionado como el Informe de Prospección Arqueológica, incluido como Anejo nº 3 (Estudio de Arqueología).</p> <p>Se tendrán en consideración las especificaciones en relación a los contenidos del EsIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición precisa de los elementos de obra y de las infraestructuras asociadas - Adaptación de las nuevas estructuras al Plan de Ordenación del Territorio . - El Proyecto únicamente considera la garantía de abastecimiento pero no la ejecución de las infraestructuras. La atención a las demandas de abastecimiento es al 100% desde el Embalse de Rules. Únicamente se considera la ejecución de la tubería de abastecimiento hasta la ETAP de Molvizar (actualmente cedida a los regantes) - El nuevo EsIA define con precisión las superficies afectadas de cada HIC y propone nuevas medidas de prevención y protección del espacio, a través de la recopilación de inventarios específicos y de prospecciones de detalle. - Se han analizado e incorporado las afecciones al LIC generadas por la autovía A-7 - El EsIA detalla las medida de prevención y protección del espacio y ha desarrollado un ajuste detallado del paso de la conducción en el interior del espacio protegido, incorporando un túnel para minimizar las afecciones. - Se han identificado en el EsIA las afecciones con los Montes Públicos, recogiendo la información que ofrece el Catálogo de montes de Andalucía. - El procedimiento de declaración de interés general prevalente se iniciará en posteriores fases de proyecto

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
	<p>Andaluz de Especies amenazadas (<i>Maytenus senegalensis</i> y <i>Rosmarinus tomentosus</i>). Deberá evitarse afección a flora catalogada y a HIC prioritario, en especial 7220* por su reducida distribución. Si no hay alternativa viable se propondrá traslocación de ejemplares a través de un Plan de Manejo.</p> <p>Se detallarán y presupuestarán medidas de restauración con empleo de especies autóctonas.</p> <p>El proyecto atraviesa una zona delimitada por la Orden de 4 de junio de 2009 (zona prioritaria reproducción alimentación dispersión y concentración e especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz EA. Parte de esta zona coincide con la IBA nº 223 Sierras Prelitorales de Granada, por lo que se tendrán en cuenta en los proyectos de líneas</p> <p>Si se detecta fauna catalogada, se impondrá un período para la ejecución de obras adaptado al ciclo biológico y reproductor de la especie. En fase de construcción se habrán de concretar obras de paso de fauna a adoptar para permitir la permeabilidad.</p> <p>El diseño de las balsas tendrá en cuenta la renaturalización para su uso por parte de vida silvestre (anfibios aves): vallado perimetral de 190 cm y enterrado al menos 10 cm, instalación de bandas antideslizantes cada 20 metros y de una rampa, instalación de doble rejilla en entrada y salida a la balsa, soterrado de líneas eléctricas en las inmediaciones de balsas y en caso contrario adopción de medidas anticolidión y electrocución, corrección de centros de transformación, instalación de cortavientos para evitar oleaje, instalación de islas flotantes de 4 m² (cada 600 m²)</p> <p><u>Incendios forestales.</u> 16 de los municipios se encuentran en Zona de Peligro según el Anexo de Decreto de Emergencias por Incendios (Dec 371/2010). Las infraestructuras proyectadas se encuentran en parte dentro de terreno Forestal y Zona de Influencia Forestal, por lo que el EslA deberá contemplar medidas para prevención de incendios forestales tanto en obras como en funcionamiento. En la tramitación ambiental del expediente hay que tener en cuenta: se redactarán Planes de Autoprotección que tendrán por objeto establecer medidas y actuaciones para la lucha contra incendios (con plazo de 6 meses desde la obtención de autorización de emplazamiento o funcionamiento); prohibición de quemas en fase de obras; vigilancia de que no se desarrollen actuaciones q supongan incremento de riesgo de incendios; y vigilancia cumplimiento distancias mínimas entre conductores en líneas aéreas.</p> <p><u>Vías pecuarias.</u> Se producen cruces tanto ortogonales como ocupaciones longitudinales en 22 vías pecuarias pertenecientes a 11 municipios (Almuñecar, Jete, Ítrabo, Molvízar, Salobreña, Motril, Los Guajares, Velez de Benaudalla, Gualchos, Sorvilán y Albuñol). En total se contabilizan 11.804 m lineales de ocupación. Se considera la instalación de las conducciones compatible con la gestión y protección administrativa de las vías pecuarias siempre que ningún elemento obstaculice o dificulte libre tránsito de animales o personas. No se instalarán ninguno de los elementos permanentes del sistema (balsas, pozos, estaciones de bombeo, obras de fábrica o cerramientos). Se procederá a iniciar los expedientes de ocupación de vías pecuarias, considerando plazos no superiores a 10 años, aplicación de tasas</p> <p><u>Dominio público hidráulico.</u> Respeto máximo a vegetación de ribera de los cauces. Conducciones e instalaciones se proyectarán fuera de cauces públicos, no pudiendo discurrir longitudinalmente por el lecho de los mismos. Tampoco están permitidos entubados, embovedados, canalizaciones o encauzamientos.</p> <p>Se considerará la zona de servidumbre, no permitiéndose construir instalaciones que dificulten o impidan usos y fines previstos para este espacio. Tampoco se permitirán la ocupación de esta zona por edificaciones, cerramientos, vallados y taludes de balsas.</p> <p>Se podrá atravesar cauces públicos de forma perpendicular, tanto aéreas (con condiciones, no reduciendo sección de cauce ni obstaculizando avenidas extraordinarias), como subterráneas (prof mínima de 1,5 bajo cota del lecho, protección de la conducción bajo losa de hormigón o embutida en una cadena de hormigón)</p> <p>No está permitida la construcción de instalaciones o edificaciones en zonas de flujo preferente.</p> <p>En zonas inundables están prohibidas nuevas instalaciones y edificaciones que puedan afectar drenaje de avenidas extraordinarias</p> <p>Se permite la construcción de vados inundables con losa de hormigón armado con rastrillo aguas abajo que no modifique perfil longitudinal.</p> <p>Se proporcionan indicaciones para ejecución de pasos mediante estructuras: sección libre con losas apoyadas en estribos y sin pilares en cauces, permiso para pasos con tubos o marcos prefabricados en casos justificados (con diámetro mínimo 1,5m, solera enterrada 0,5 m y altura libre mínima de 1 m),etc</p> <p><u>Dominio público marítimo terrestre.</u> Reflejar, en su caso, en terrenos afectados por DPMT, zona de servidumbre de protección y zona de influencia, las líneas de deslinde (línea ribera del mar y de DPMT, línea de servidumbre de tránsito y línea de servidumbre de protección.</p> <p>En caso de que parte de las actuaciones puedan ejecutarse en zona de servidumbre de protección, considerar usos prohibidos (incluyendo líneas eléctricas); tener en cuenta que los usos propuestos estén permitidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha constatado afección al HIC 7220* en las zonas de ocupación del proyecto - Se han identificado las afecciones a flora catalogada tras prospecciones botánicas de detalle. - En relación a la afección al área prioritaria de reproducción, alimentación y dispersión de aves incluidas en el Catálogo Andaluz,, se han incorporado a los tendidos eléctricos las medidas anticolidión y antielectrocución requeridas por el Decreto 194/2008. - Se ha propuesto un calendario de obras incorporando las restricciones temporales necesarias para preservar los períodos reproductivos de las especies de fauna sensible. - Se han considerado la adopción de medidas para naturalización de las balsas - Se incorpora en el Proyecto Medidas de Prevención de Incendios Forestales - Se han identificado las afecciones a vías pecuarias y en ningún caso se han instalado elementos que puedan afectar a los usos pecuarios - Se han tenido en consideración las prescripciones con respecto al DPH

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
	En la zona de influencia las construcciones se adaptarán a lo establecido en la legislación urbanística.	
<p>Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos</p> <p>(Contestación extemporánea)</p> <p>Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental</p> <p>CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO</p> <p>JUNTA DE ANDALUCÍA</p> <p>19/01/2018 (DG Medio Natural)</p> <p>21/02/2018 (DG Cal Prev Amb)</p> <p>12/3/2018 (MAPAMA, actual MITECO)</p>	<p>En el escrito se exponen las consideraciones en relación a los ámbitos competenciales de la Dirección General: Espacios Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. Se establecen tres consideraciones</p> <p><u>Consideración Primera.</u> El único espacio protegido interceptado por el proyecto es el espacio designado LIC Sierra de Castell de Ferro (ES6140011)</p> <p>La Dirección General considera necesario que el Estudio de Impacto Ambiental se desarrolle conforme al documento publicado por el MAPAMA “Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación ambiental de proyectos con potencial afección a la red Natura 2000”. Igualmente se informa que si durante la redacción del Estudio de Impacto Ambiental se aprobará el Plan de Gestión del LIC Sierra de Castell de Ferro, se tendrán en cuenta las medidas contempladas para la consecución de los objetivos de conservación del espacio.</p> <p><u>Consideración Segunda.</u> Se informa que se ha actualizado la cartografía de referencia de distribución de los HIC terrestres en Andalucía a fecha diciembre 2016 (en el Documento inicial se utilizó la cartografía de HIC de fecha 2015 y se solicita que en el EsIA se utilice la información más actual). Se ha de tener en cuenta que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de los límites del LIC se detecta la posible presencia del HIC 5220*, considerado prioridad de conservación en el borrador del Plan de Gestión - El Hábitat 1430 no se ha localizado dentro de los límites del HIC - Además de los hábitats enumerados en el documento inicial, se ha identificado la posible presencia de los siguientes HIC fuera de los límites del espacio Natura 2000: 3140, 5210 y 92A0. <p>Además, para evaluar los efectos previsibles del proyecto sobre los HIC durante la fase de explotación, se solicita al promotor que el EsIA incorpore información de la configuración de los terrenos agrícolas en régimen de regadío y de secano que actualmente se encuentran en fase de explotación. Se considera de interés que el EsIA incluyera información sobre los terrenos que previsiblemente pudieran ser objeto de transformación de su uso de secano a regadío en el futuro.</p> <p><u>Consideración Tercera.</u> El EsIA debe incorporar un análisis sobre el posible impacto de la actuación sobre las especies de fauna y flora de interés comunitario que se identifiquen en el ámbito de proyecto, teniendo en cuenta los efectos sinérgicos y acumulativos de esta actuación con los otros proyectos relacionados, en particular con la posible transformación agraria en el ámbito de estudio.</p> <p>En contestación de la DG Prevención y Calidad Ambiental se remarca que se está a la espera de recibir informe de la D.G. Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la redacción del EsIA se han tenido en consideración las prescripciones que al efecto desarrolla el documento “<i>Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación ambiental de proyectos con potencial afección a la red Natura 2000</i>”. Se aporta cartografía de detalle de las afecciones que se consideran en el LIC 2. El EsIA se ha redactado utilizando y mejorando la información previa contenida en el Documento Inicial. Así, se ha actualizado la información ambiental con la información existente en las bases de datos de la Consejería con fecha diciembre 2016. 3. El Proyecto considera la existencia de regadíos actuales y de las nuevas zonas a las que se pretende dar servicio con respecto a sus necesidades hídricas. Así, se incorpora como apéndice al Proyecto el Anexo nº 3 Características de las zonas regables. Catálogo de usuarios y actualización
<p>Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua.</p> <p>(Subdirección General de Planificación)</p> <p>CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO</p> <p>JUNTA DE ANDALUCÍA</p> <p>(14/12/2017)</p>	<p>Se remite informe por parte de la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua. En el informe se contemplan los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es una actuación de interés general contemplada en la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico nacional, y su ejecución por la AGE está contemplada en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. - La Junta de Andalucía comparte la importancia de la actuación para el desarrollo económico y social y para la conservación de las condiciones ambientales en el ámbito de los subsistemas III-1, III-2 y III-3: permite consolidar y mejorar la eficiencia hidráulica y energética, garantizando los usos actuales del agua y permitiendo incorporar nuevos usos. - La actuación ha sido priorizada en el programa de medidas de planificación hidrológica (aprobado por el Consejo de Gobierno de Andalucía y por el Consejo de Ministros), estando prevista la ejecución en fases: el inicio de las tres dentro del primer horizonte que finaliza en 2021 y las dos segundas dentro del segundo horizonte que finalizará en 2027. <p>La Junta de Andalucía expresa su voluntad de cooperar, en el ámbito de sus competencias, e impulsar las gestiones para que las obras precisas puedan ser realizadas por la AGE.</p> <p>En especial se informa lo siguientes respecto a la alternativa seleccionada (Alt 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - se basa en una gestión conjunta de los recursos disponibles en un único gestor, poniendo a disposición de los usuarios el volumen de agua que necesitan y cuya fuente principal de suministro es el recurso superficial regulado del sistema Beznar Rules, con techo de superficie regable y hm³ marcados por el PHDHCA 2015-2021, para el horizonte 2027. - la solución de la alternativa 2 es acorde a la planificación hidrológica, con una gestión unificada y ordenada de recursos y 	<p>Las consideraciones y justificación de la alternativa 2 como la alternativa seleccionada fueron expuestas en el Documento Inicial y son reiteradas en el Estudio de Impacto Ambiental como base para el desarrollo del proyecto.</p> <p>El proyecto incorpora un desglose y planificación temporal de ejecución de las instalaciones en el Anejo nº 17 Plan de Obra: Programa de ejecución de las Obras, Fases y Desglosados ; habiendo sido tenidas en cuentas las recomendaciones de la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua cuando ello ha sido posible.</p>

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
	<p>sin necesidad de bombeo a pie de presa en Rules. Los bombeos de aguas subterráneas quedan relegados a momentos de necesidades extremas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - la alternativa 2 contribuye a la consolidación de la superficie regable de 19.027 ha, con un recurso superficial regulado y apoyo de agua subálvea - en cuanto al abastecimiento de consumo humano la alternativa seleccionada debe posibilitarlo, a través del canal de Izbor, la TC-200 y la llamada “tubería negra” u obra de emergencia tramo I, titularidad de la CMAOT y puesta a disposición del Proyecto para las fases iniciales. - lo fundamental de esta tubería es que considera como base del suministro las aguas embalsadas por la presa de Béznar para cota 400 y por la presa de Rules para cota 200, apoyados cuando no haya suficiente reserva embalsada en la cota 400 por bombeos a través de interconexiones entre la cota 200 y 400 y en último lugar por los pozos integrados en el sistema. (las aguas subterráneas pasan a ser garantía para el sistema) - atendiendo a los criterios para priorizar las actuaciones, se debe centrar la atención en la situación de las demandas en subsistema III-1, cuencas de los ríos vertientes entre el río de la Miel y el Guadalfeo (en esta zona las demandas están en mayor precariedad, tanto en abastecimiento como en riego) - Si fuese necesario fixar prioridad para la ejecución, las primeras fases deberían centrarse en el acondicionamiento del Canal de Izbor, tubería TC200 y MD-200 hasta Santa Ana y ETAP Molvizar, tubería MD-400 y ramales principales, y tubería MI200; en siguiente fase tubería MD-200 y resto de tramos MD-400; ramales secundarios MD400, interconexiones entre cotas 100, 200 y 400 y conducción CO-400 (y una vez ejecutada la CO-250 pasaría a tener uso de abastecimiento); y finalmente, uso conjunto balsas de regulación e incluso terciarios. - se indica la conveniencia de unificar la gestión en un único operador que facilite la gestión integrada de los recursos hídricos. - Se considera necesario el mantenimiento de los caudales mínimos en el río Guadalfeo, desde el pie de presa hasta el azud de Vélez, mediante el mantenimiento en uso del canal de la cota 100, que parte de este azud para servicio de los regadíos tradicionales a cotas inferiores a 50. 	
<p>Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana.</p> <p>CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO</p> <p>JUNTA DE ANDALUCÍA</p> <p>(10/10/2017)</p> <p>(21/11/2017)</p>	<p>Con fecha 10/10/2017 se indica la innecesidad del sujeción a Informe de Incidencia territorial. Este informe es complementado mediante informe posterior de fecha 21/11/17 y donde apunta la necesidad de sometimiento a tal Informe.</p> <p>La Secretaría General emite las siguientes consideraciones en relación en el marco del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical de Granada (Decreto 329/2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El proyecto recoge 120 km de conducciones de las que 15,5 km con conducciones primarias de abastecimiento (13%), siendo el resto conducciones destinadas a riego. Por lo tanto se estima que el proyecto es eminente para riego. ▪ Aunque la memoria de ordenación del POT asume las previsiones de la planificación sectorial dirigidas a solucionar las infraestructuras necesarias (usos urbanos y agrarios) , aprovechando la entrada en funcionamiento del embalse de Rules, las previsiones recogidas en la Memoria Económica del Plan se limitan a actuaciones destinadas al ciclo integral del agua (abastecimiento y saneamiento de núcleos), no recogiendo expresamente infraestructuras para el suministro de agua a regadíos ▪ El artículo 30 de la Ley 1/1994, de Ordenación del Territorio, considera actuaciones con incidencia en la ordenación del territorio a las actividades de intervención singular relacionadas en el Anexo II que no estén expresamente contempladas en la planificación territorial. Dado que este Anexo incluye a “las infraestructuras supramunicipales de aducción y depuración de aguas “ y que el proyecto de conducciones para suministrar agua a los regadíos de la comarca no está contemplado en el POT de la Costa Tropical de Granada, el proyecto definitivo estará sujeto al Informe de Incidencia Territorial regulado en el artículo 30. 	<p>Se procederá a incorporar un Anexo: Informe de Incidencia Territorial, que incorpore la siguiente descripción de Incidencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> A) Sobre el sistema de ciudades. B) Los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del sistema de transportes, de las telecomunicaciones y de la energía. C) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales. D) Los usos del suelo y la localización de las actividades económicas. E) El uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales básicos. <p>El informe versará sobre la coherencia territorial de la actuación en virtud de sus efectos en la Ordenación del Territorio y señalará, en su caso, las medidas correctoras, preventivas o compensatorias que deban adoptarse.</p>
<p>Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural.</p> <p>CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL</p> <p>JUNTA DE ANDALUCÍA</p>	<p>Se indica en especial que el Proyecto debería incluir un análisis de la sensibilidad de los efectos energéticos sobre el medio y sobre la renta del regante, debido a las necesidades de bombeo.</p>	<p>El proyecto de las conducciones ha establecido un análisis de la sensibilidad basado en dos escenarios de aportación al modelo de regulación Béznar – Rules, serie larga (escenario 1, período 1940 – 2005), serie corta de datos (escenario 2 período 1980 – 2005). Los costes energéticos son contabilizados tanto en lo relativo a costes fijos por potencia contratada como en lo relativo a costes variables. Esta modelización se ha detallado en el Anejo nº 4 Estudio de Recursos y demandas. Modelización, y en el Anejo nº 5</p>

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
(7/11/2017)		<p>se ha detallado el Estudio Económico Financiero con 4 escenarios posibles. Finalmente en el Anejo nº 23 se proporciona el Estudio de Tarifas.</p> <p>Tal y como ha sido expuesto anteriormente, se han analizado las necesidades de bombeo requeridas para el proyecto. Las bombas, motores y potencia solicitada para las distintas elevaciones (interconexiones, elevaciones) se indican detalladamente en el Anejo nº 13 Estación de Bombeo, Balsas e Interconexiones.</p>
<p>Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte en Granada</p> <p>CONSEJERÍA DE CULTURA. JUNTA DE ANDALUCÍA</p> <p>(11/11/2017)</p>	<p>Se indica por parte de la Delegación Territorial que de acuerdo con la información presentada en el Documento Inicial, donde se traslada la manifiesta riqueza arqueológica del ámbito de actuación, será necesaria la realización de una actividad arqueológica de Estudio y Documentación Gráfica de Yacimientos de acuerdo con el artículo 32 del Reglamento de Actividades Arqueológicas, al tratarse de un área especialmente sensible desde el punto de vista arqueológico.</p>	<p>En el Es.I.A. se ha contemplado el desarrollo de la actividad arqueológica descrita en el apartado f) del artículo 2) Actividades arqueológicas: “<i>Estudio y documentación gráfica de yacimientos arqueológicos así como de los materiales depositados en el Registro de Museos de Andalucía, u otras instituciones de carácter público sitos en la Comunidad Autónoma</i>”, del Decreto 168/2003 por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas. Este Estudio ha ido precedido de la presentación de un Proyecto General de Intervención, así como de la posterior presentación de la Memoria preliminar de los trabajos desarrollados. Como resultado de la presentación de la Memoria Final, la Delegación Territorial emitirá un informe de Resolución sobre la actividad arqueológica desarrollada.</p>
<p>Ayuntamiento de Albuñol</p> <p>(21/12/2017)</p>	<p>Tras sesión ordinaria del pleno, indican que no se han tenido en cuenta por parte del Proyectista las peticiones que se hicieron inicialmente desde la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical. Estas peticiones ya se hicieron con fecha 22 de noviembre de 2016 al Ministerio de Medio Ambiente,</p> <p>Adicionalmente, la Junta General de la Mancomunidad solicitaba: 1) incluir a la Mancomunidad de municipios de la Costa Tropical en la comisión de seguimiento de los trabajos de redacción del proyecto, al ser usuaria del sistema Beznar-Rules; 2) incluir en el Proyecto Básico en redacción las necesidades de abastecimiento de los municipios de la Costa Tropical</p> <p>En enero de 2017 se remitió a ACUAMED y a PROINTEC la propuesta esquemática de las redes de Alta de Abastecimiento, que era necesario incluir en el proyecto de las conducciones derivadas del Sistema Béznar – Rules</p> <p>El principal acuerdo adoptado por el Pleno es que el proyecto introduzca las siguientes modificaciones: 1) Reiterar la conveniencia de incluir las necesidades de abastecimiento según el esquema planteado por la Mancomunidad en los diferentes escritos, 2) Que se incluya a la mancomunidad en la Comisión de Seguimiento constituida, 3) Solicitar que a la hora de ejecutar el proyecto se tenga en cuenta, para priorizar a las obras, las zonas en situación de especial necesidad de recursos hídricos, (zona de la Contraviesa)</p>	<p>Tal y como ha sido expuesto anteriormente las recomendaciones establecidas por el municipio han sido tenidas en consideración cuando ha sido posible.</p> <p>El objeto del proyecto es el desarrollo de un sistema de aprovechamiento sostenible y eficiente mediante, para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema de Beznar – Rules, dividido en 11 desglosados. Así mismo el proyecto prevé el desarrollo conjunto y compatible de las actuaciones contempladas dentro del abastecimiento entre la Presa de Rules y la E.T.A.P. de Molvízar, promovido por la Junta de Andalucía y la conducción de riego TC-200 para el aprovechamiento de los recursos hídricos del sistema Béznar-Rules, promovida por AcuaMed.</p> <p>Como se ha comentado en los antecedentes al proyecto, existe un convenio de colaboración entre la Junta de Andalucía y AcuaMed en relación a las actuaciones acometidas en el Sistema de Béznar - Rules para atender a las demandas de abastecimiento y de riego.</p> <p>Las demandas de abastecimiento han sido tenidas en cuenta en el Anejo nº4, considerándose los volúmenes y origen del suministro establecidos en el PHDCMA.</p> <p>En lo referente a la posibilidad de incluir en el proyecto las redes de abastecimiento, ya se ha comentado que el principal objetivo del proyecto es mejorar el sistema combinado del recurso hídrico regulado, habiéndose considerado no obstante las conducciones de abastecimiento entre la Presa de Rules y la E.T.A.P. de Molvízar, a través de la TC-200.</p>

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
<p>Ayuntamiento de Almuñécar</p> <p>(15/01/2018)</p>	<p>En pleno del día 15 de enero de 2018, se adopta que;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Solicitar que se resuelva el abastecimiento con la construcción de una tubería paralela al de regadío o dimensionando el sistema para el uso de abastecimiento y regadío, con la ejecución de una ETAP en Río Verde, sin que esto suponga un retraso o paralización del proyecto. 2) Solicitar a la Junta de Andalucía y al Estado la financiación de este proyecto 3) Solicitar que a la hora de ejecutar el proyecto se tenga en cuenta a fin de priorizar las obras, las zonas de situación de especial necesidad de los recursos hídricos tales como el margen derecho del río Guadalfeo y la zona de la Contraviesa. 	<p>Se han tenido en consideración las observaciones del municipio, aunque el objeto del proyecto es el de ejecución de conducciones para riego que promuevan un uso compatible regulado de los recursos del sistema de Béznar Rules, optimizando y mejorando el sistema actual que requiere bombeos y extracciones de pozo. En lo tocante a la red de abastecimiento se han considerado algunas de las actuaciones en coordinación con la Dirección del Proyecto, no siendo el abastecimiento el principal objeto del proyecto.</p> <p>existe un convenio de colaboración entre la Junta de Andalucía y AcuaMed en relación a las actuaciones acometidas en el Sistema de Béznar - Rules para atender a las demandas de abastecimiento y de riego.</p> <p>Las demandas de abastecimiento han sido tenidas en cuenta en el Anejo nº4, considerándose los volúmenes y origen del suministro establecidos en el PHDCMA.</p> <p>En lo referente a la posibilidad de incluir en el proyecto las redes de abastecimiento, ya se ha comentado que el principal objetivo del proyecto es mejorar el sistema combinado del recurso hídrico regulado, habiéndose considerado no obstante las conducciones de abastecimiento entre la Presa de Rules y la E.T.A.P. de Molvizar, a través de la TC-200.</p>
<p>Ayuntamiento de Almuñécar.</p> <p>2ª notificación</p> <p>(15/01/2018)</p>	<p>El ayuntamiento expresa sus alegaciones por medio de resolución de la Alcaldía, fundamentadas en un informe técnico del arquitecto municipal de fecha 15.01.2018 que se transcribe íntegramente: <i>“Debe señalarse que el grado de definición en cuanto a escala de la documentación consultada a través del enlace facilitado en el escrito no permite determinar con exactitud la influencia concreta de las canalizaciones y con ello las posibles afecciones que pudieran ocasionar sobre edificaciones o instalaciones ya existentes en el Suelo clasificado como No Urbanizable del término municipal”</i></p> <p>Por otra parte, el informe se limita a señalar las afecciones que desde un punto de vista urbanístico pueden implicar las actuaciones previstas.</p> <p>Las categorías de Suelo clasificado como No Urbanizable en el vigente PGOU-87 de Almuñécar que se afectan son las siguientes : Especial protección por legislación específica (vías pecuarias);suelos afectados por la ley de aguas y legislaciones estatal y autonómicas de carreteras; por planificación territorial o urbanístico (ámbito de protección de cultivos delimitado en el PGOU -87 de Almuñécar), ámbitos de protección agrícola del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la Provincia de Granada; Suelos No Urbanizables de carácter natural o rural (monte bajo de cultivos tropicales y monte alto), Hábitat Rural Diseminado (recogido en el nuevo documento de avance que identifica los asentamientos rurales y aprobado en marzo de 2014)</p> <p>En cuanto al planeamiento de carácter supramunicipal se señala el Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía (no afectado) y Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical (en zonas de Protección Territorial de Interés Paisajístico y de Potencial Paisajístico)</p> <p>Entre todas las consideraciones urbanísticas según el tipo de suelo afectado, ha de remarcarse en el ámbito de suelo no urbanizable, el hábitat rural diseminado en el que deberán cuidarse las posibles afecciones que pueda haber sobre edificaciones o instalaciones ya existentes en El Cerval.</p> <p>Finalmente el ayuntamiento indica que deberán atenderse las consideraciones de la legislación vigente urbanística de ámbito autonómico (LOUA), determinaciones de legislaciones sectoriales afectadas: reglamento de vías pecuarias, ley de aguas, ley de carreteras estatal y autonómica, y normativa de aplicación conforme a la categoría de suelo No Urbanizable conforme al vigente PGOU de Almuñécar adaptado parcialmente a la LOUA.</p>	<p>Se han tenido en consideración las indicaciones del ayuntamiento de Almuñécar en lo referente a la legislación urbanística vigente así como las determinaciones de las legislaciones sectoriales afectadas (vías pecuarias, aguas, carreteras, etc).</p> <p>En lo relativo a las posibles afecciones a edificaciones o instalaciones existentes tanto en el El Cerval Alto como en el Cerval Bajo se ha procedido al ajuste de las conducciones, aprovechando en la medida de lo posible los caminos y carreteras, no afectando a ninguna edificación en este entorno.</p>
<p>Ayuntamiento de Jete</p> <p>(16/10/2017)</p>	<p>El ayuntamiento expresa su más sincera conformidad con la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones</p>	<p>Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto</p>

ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
Ayuntamiento de Polopos – La Ma-mola (16/11/2017)	El municipio no considera necesario efectuar ninguna alegación ni propuesta distinta o alternativa al contenido y alcance del estudio de impacto ambiental y documento inicial.	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto
Ayuntamiento de Vélez de Benaudalla (15/11/2017)	El ayuntamiento, tras analizar la documentación presentada, presenta dos alegaciones para la evaluación ambiental del proyecto de las conducciones: 1) Solicitan que se tenga en cuenta que en el municipio se cuentan con alrededor de 592,18 ha demandantes de riego agrícola, 2) Que en la redacción del Proyecto definitivo, en el Paraje de La Gorgoracha, está contemplada la creación de una zona de oportunidad, la cual necesitará una dotación de agua. El ayuntamiento adjunta "Memoria para la puesta en regadío de parcelas en el término municipal de Vélez de Benaudalla (Granada)" Septiembre 2017.	El Proyecto de las conducciones ha considerado la existencia de regadíos actuales y nuevas zonas regables a las que se pretende dar servicio con respecto a sus necesidades hídricas. Así, se incorpora como apéndice al Proyecto el Anexo nº 3 Características de las zonas regables. Catálogo de usuarios y actualización del elenco de regantes; donde se han incorporado tanto los regantes actuales con sus áreas regables como los regantes potenciales tras análisis de los mismos. Todo el proyecto está en consonancia con la planificación establecida en el PHDCMA en lo relativo a las dotaciones para las Unidades de Demanda Agraria para cada zona.
Mancomunidad de municipios Costa Tropical de Granada (15/11/2017)	Indican que <i>"No se ha tenido en cuenta las peticiones que se hicieron desde esta Administración con fecha 22 de noviembre de 2016 al Ministerio de Medio Ambiente, en las que se solicitaba lo siguiente:</i> 1) <i>Incluir a la mancomunidad de municipios en la comisión de seguimiento de los trabajos de redacción del citado proyecto, como usuario que es del Sistema de Rules-Beznar</i> 2) <i>Incluir en el Proyecto Básico en redacción, las necesidades de abastecimiento de los municipios de la Costa Tropical"</i> Con fecha 24 enero de 2017 se remitió a ACUAMED y a la consultora PROINTEC propuesta esquemática de las redes de abastecimiento que era necesario incluir en el Proyecto de las Conducciones derivadas del Sistema Béznar – Rules, sin haber recibido respuesta El documento de evaluación ambiental en la alternativa 2, elegida finalmente, contempla: 1) El tramo común de abastecimiento – riego desde la Presa de Rules hasta la cota 200 (ETAP Los Palmares) 2) El uso de la denominada tubería negra, entre el Canal de Izbor y la ETAP de Los Palmares para un cierto período de tiempo que no especifica, hasta que se construya una red de mayor diámetro paralela a la misma destinada al riego de la cota 400. El municipio reitera sus peticiones , indicando que finalmente considera que se han de tener en cuenta las siguientes observaciones: 1) Reiterar la conveniencia de incluir las necesidades de abastecimiento según el esquema aportado en los numerosos escritos remitidos 2) Ofrecer la cesión de uso de la tubería negra, entre el canal de Izbor y la ETAP de los Palmares (infraestructura entregada por la Junta de Andalucía esta administración y que forma parte del sistema de abastecimiento que gestiona esta Mancomunidad) para incluirla en el proyecto, siempre y cuando se contemplen en el mismo las necesidades de abastecimiento y se incluya a la Mancomunidad de Municipios en la comisión de seguimiento constituida 3) Solicitar que a la hora de ejecutar el proyecto se tenga en cuenta a fin de priorizar las obras, las zonas en situación de especial necesidad de recursos hídricos, tales como el margen derecho del río Guadalfeo y la zona de La Contraviesa.	El Proyecto de las conducciones constituye un proyecto de gestión del medio hídrico, cuyo principal objetivo es mejorar la red de conducciones para riego en la Costa Tropical Granadina. En lo relativo al abastecimiento, el proyecto únicamente considera la garantía de abastecimiento pero no la ejecución de las infraestructuras. La atención a las demandas de abastecimiento es al 100% desde el Embalse de Rules. En lo relativo a la ejecución de infraestructuras de abastecimiento, únicamente se considera la ejecución de la tubería de abastecimiento hasta la ETAP de Molvizar (actualmente cedida a los regantes), el aprovechamiento de los primeros 1500 metros desde la presa de Rules, así como la mejora de la denominada "tubería negra", desde Béznar y en su primer tramo, cuya planificación y abandono en el uso para riego está especificada en el Anejo nº 17 Plan de Obra (al inicio de la Fase III, cuando esta tubería negra quedará exclusivamente para abastecimiento). Por tanto, la tubería negra es utilizada en fases I y II.
Comunidad de Regantes La Haza Vi-lla (16/10/2017)	La Comunidad de Regantes expresa su más sincera conformidad a la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto
Comunidad de Regantes La Aurora (16/10/2017)	La Comunidad de Regantes expresa su más sincera conformidad a la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto



ORGANISMO CONSULTADO	CONTESTACIÓN A CONSULTA SOBRE EL ALCANCE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	OBSERVACIONES
Comunidad de Regantes La Cuesta (16/10/2017)	La Comunidad de Regantes expresa su más sincera conformidad a la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto
Comunidad de Regantes La Cifas (16/10/2017)	La Comunidad de Regantes expresa su más sincera conformidad a la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto
Comunidad de Regantes San Francisco(16/10/2017)	La Comunidad de Regantes expresa su más sincera conformidad a la documentación remitida relativa al Proyecto de las Conducciones	Sin observaciones dada la conformidad con el Proyecto

Tabla 3. Apartado del estudio de impacto ambiental donde se incluye la información requerida en el documento de alcance.

INFORMACIÓN REQUERIDA	APARTADO DEL ESTUDIO
1. Justificación y objeto del proyecto	
Justificación de la necesidad de ejecutar el proyecto	1.1. Objeto del proyecto. 2.3. Justificación del proyecto.
Tener en cuenta la Directiva Marco del Agua y el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas	2.3. Justificación del proyecto (2.3.1. Coordinación con el Plan Hidrológico).
Dar prioridad al uso para el abastecimiento urbano	2.3. Justificación del proyecto (2.3.2. Estudio de recursos y demandas).
2. Descripción del proyecto y alternativas a considerar	
Descripción de las actuaciones del proyecto, permanente y temporales	2.4. Características generales del proyecto. 2.6. Ejecución de las obras.
Descripción, localización, dimensiones, superficies a ocupar y otras características	2.7 Ocupación del suelo.
Caminos de acceso	2.4. Características generales del proyecto.
Caracterización de residuos, vertidos o emisiones generados en cada fase del proyecto	2.10. Producción de residuos durante las obras.
Recursos naturales afectados	2. Características del ámbito estudiado.
Priorizar la situación de las demandas en el subsistema III-1	2.5. Exposición de las alternativas estudiadas.
Considerar la conveniencia de unificar la gestión en un único operador	
Analizar la alternativa cero y las alternativas técnicamente y económicamente viables, selección de la alternativa en función de las características ambientales de la zona	
Analizar y seleccionar otras alternativas para reducir la incidencia sobre hábitats y especies presentes en el lugar de importancia comunitaria “Sierra de Castell de Ferro”	
Potenciar las alternativas de soterramiento de las conducciones y su emplazamiento en paralelo a otras infraestructuras lineales ya existentes	
Ubicar vertederos e instalaciones de obra fuera de hábitats naturales de interés comunitario y zonas con presencia de flora amenazada	
Valorar la reutilización de tierras sobrantes de la excavación para otros fines	2.9. Movimientos de tierras.
3. Efectos ambientales más significativos. Estudios necesarios para su evaluación	
Cartografía de los efectos significativos y/o potenciales	Planos
Cartografía de tipo de vegetación afectada por el desarrollo del proyecto para cada alterativa.	Planos
Estudio del grado de conservación y superficie perturbada de la vegetación	5.15. Impacto sobre la flora y la vegetación.

INFORMACIÓN REQUERIDA	APARTADO DEL ESTUDIO
Identificación de las especies, del número de pies afectados y destino final de la tala de especies arbustivas	Prospección botánica.
Valorar prioritariamente la posibilidad de translocación para las especies que presenten características adecuadas para ello	
Prospecciones específicas para identificar la presencia de especies de flora endémica, de especies amenazadas o protegidas y de especies escasas o raras	
Cartografía de los usos del suelo para cada alternativa	3.12. Usos del suelo.
Identificar los valores ambientales del LIC “Sierra de Castell de Ferro” y las afecciones	3.10. Red Natura 2000.
Tener en cuenta los efectos sinérgicos con otros proyectos, planes o programas desde que el LIC se incluyó en la Red Natura 2000, concretamente los impactos causados en los hábitats por la A-7 Autovía del Mediterráneo	5.16. Impacto sobre los hábitats naturales de interés comunitario.
Afecciones e impactos producidos sobre las poblaciones de fauna, con especial atención a las especies señaladas por la Delegación Territorial de Granada y las que estén recogidas en la Directiva Hábitats, Directiva Aves Ley 42/2007	5.16. Impacto sobre los hábitats naturales de interés comunitario.
Diagnóstico de las unidades de paisaje, calidad, fragilidad y visibilidad.	3.13. Paisaje.
Impactos sobre geología, geomorfología y cambios de los usos del suelo.	5.11. Impacto sobre la geología y la geomorfología.
Consecuencias del aumento de la erosión debido al movimiento de tierras y a los cambios de suelo	
Mapa de erosionabilidad, de riesgo de inestabilidad de taludes generados, de elementos geográficos de interés y de tipos y uso del suelo	3.4.4. Riesgos geológicos.
Incidencia del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea, la calidad de las aguas continentales y sus ecosistemas asociados	5.12. Impacto sobre la hidrología superficial. 5.13. Impacto sobre las aguas subterráneas.
Análisis de impactos por ruido, en fase de construcción y de explotación, mediante estudio acústico	3.3. Calidad del ambiente acústico.
Análisis impacto y efectos sobre el cambio climático y sobre la adaptación al mismo, teniendo en cuenta el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	5.9. Impacto sobre la calidad del aire.
Cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero, en fase de construcción y de explotación (huella de carbono del proyecto)	
Aportar documentación gráfica de los yacimientos arqueológicos	3.17. Patrimonio histórico, arqueológico y etnológico.
Prospección arqueológica previa	Debido a los plazos que el procedimiento de autorización de prospección arqueológica contempla, en el presente estudio de impacto ambiental se incluye el efecto previsto en el patrimonio cultural a partir de la consulta de la carta arqueológica.
Inventario y determinación de las afecciones sobre vías pecuarias	3.16. Vías pecuarias.
Inventario de montes de utilidad pública en el área del proyecto, identificando en cartografía las afecciones y la superficie ocupada	3.11.3. Montes públicos. PLANOS
Estudio de los riesgos ambientales asociados a la ejecución, explotación y desmantelamiento del proyecto	4.5. Resultados y valoración ambiental.

INFORMACIÓN REQUERIDA	APARTADO DEL ESTUDIO
4. Medidas propuestas en la fase de consultas previas	
Evitar la afección a la flora catalogada y a hábitats naturales de interés comunitario	7.1. Medidas de carácter general. 7.7. Protección y conservación de flora, vegetación y hábitats.
Priorizar el uso de especies autóctonas en la definición de labores de restauración. Detalle y presupuesto de las medidas de restauración	8.7. Valoración Económica del PVA (Presupuesto integrado en el Proyecto Básico).
Medidas de prevención y protección al LIC	7.13. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
Estudio de alternativas, inventarios específicos de flora, fauna, ... para minimizar las afecciones al LIC	2.5. Exposición de las alternativas estudiadas.
Adecuación del proyecto al plan de gestión del trámite de designación del LIC como ZEC	7.7. Protección y conservación de flora, vegetación y hábitats. 7.8. Protección de la fauna. 7.13. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
Zona delimitada como área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes (...) en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión, zona que coincide con la IBA nº 223 “Sierras prelitorales de Granda”	7.8. Protección de la fauna.
Ubicación y diseño de balsas que permita su naturalización para hacerlas aptas a la vida de fauna silvestre, teniendo en cuenta las medidas señaladas por la Delegación Territorial de Granada	7.8. Protección de la fauna.
Calendario de ejecución de obras adaptado a los taxones encontrados en la zona, teniendo en cuenta los periodos sensibles de las especies que pudieran verse afectadas, directa o indirectamente	7.8. Protección de la fauna.
Aplicación del procedimiento de prevalencia previsto en el artículo 58 del Reglamento Forestal si la ocupación de monte público fuera declarada de interés público	7.13. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
Medidas de prevención de incendios forestales, en fase de obras y de explotación	7.13. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
No instalar elementos que pudieran afectar a usos establecidos en vías pecuarias	7.11. Protección del patrimonio cultural.
Reflejar en planos las actuaciones que discurran o se ubiquen en terrenos afectados por dominio público marítimo terrestre	Las actuaciones del proyecto se encuentran alejadas del dominio público marítimo terrestre, como así lo indica la Dirección General de la Sostenibilidad de la Costa y del Mar en su informe de consultas previas
Informe elaborado a partir de los resultados de la prospección arqueológica, con medidas correctoras de los impactos detectados	7.11. Protección del patrimonio cultural.
Medidas que prevengan, mitiguen y corrijan la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	7.5. Protección de las aguas y del sistema hidrológico e hidrogeológico.
Mantenimiento de los caudales mínimos en el río Guadalfeo, desde el pie de la presa hasta el azud de Vélez, mediante el uso del canal de la cota 100	7.5. Protección de las aguas y del sistema hidrológico e hidrogeológico.
Análisis de sensibilidad de los efectos energéticos sobre el medio sobre la renta del regante	Proyecto Básico: Análisis de la sensibilidad de los efectos energéticos y sobre el medio y sobre la renta del regante.

INFORMACIÓN REQUERIDA	APARTADO DEL ESTUDIO
5. La normativa de aplicación al proyecto	
Especificar la normativa ambiental que corresponda o las fuentes de información que se hayan considerado aplicables	La normativa sectorial de aplicación se recoge en cada apartado de evaluación de impactos.
Solicitud de los permisos y autorizaciones que se requieran a los diferentes organismos competentes para la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto	Los permisos y autorizaciones sectoriales necesarias para obtener la Autorización Ambiental Unificada serán solicitados en el momento de que se emita, estudie y adapte el proyecto a las condiciones que establezca la declaración de impacto ambiental. Este documento debe formar parte de la solicitud de Autorización Ambiental Unificada
Solicitud de la Autorización Ambiental Unificada reglada en la Ley 7/2007 (uso de zonas de protección de cauces, obras en zona de policía de cauce e instalaciones en dominio público hidráulico, residuos, forestal, ocupación de montes públicos, vías pecuarias, ...)	
Informe de incidencia territorial, según la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía	Se elaborará el documento que establezca la normativa.
Normativa del Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical	3.14. Planeamiento territorial y urbanístico.
Consideraciones urbanísticas	3.14. Planeamiento territorial y urbanístico.
Consideraciones de la normativa a aplicar, en caso de aprobación del plan de conservación del LIC, en el trámite de su designación como ZEC	La normativa sectorial de aplicación se recoge en cada apartado de evaluación de impactos.
6. Contenido mínimo del programa de vigilancia ambiental	
Informe del estado preoperacional	8.6. Contenido de los informes técnicos del Programa de Vigilancia Ambiental.
Plan de seguimiento y vigilancia	8. Programa de Vigilancia Ambiental.
Calendario del plan de vigilancia ambiental	8.5. Aspectos e indicadores de seguimiento ambiental.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 39 de la Ley 21/2013, el presente Estudio de Impacto Ambiental formará parte de la solicitud de procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, junto con el proyecto básico, el resultado de la información pública y el informe de respuesta a las alegaciones e informes que se reciban durante la misma.

Respecto a la autorización ambiental unificada de la Ley 7/2007 andaluza, tal y como se expone en su artículo 16.2, una vez esté disponible la declaración de impacto ambiental del proyecto, ACUAMED solicitará dicha autorización, acompañada de la declaración, el proyecto técnico y la solicitud de las autorizaciones necesarias para su ejecución (autorización para ocupación del dominio público hidráulico y zona de policía de cauces, autorización para la ocupación de vías pecuarias, autorización para la ocupación de montes catalogados, autorización para intervenciones arqueológicas, etc.).

En el siguiente apartado se detalla el marco legal de la tramitación ambiental.

1.5 MARCO LEGAL PARA LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL

El marco normativo en materia de evaluación de impacto ambiental aplicable al proyecto es el determinado por la legislación estatal, al ser un proyecto promovido por una Administración estatal, y por la legislación autonómica, al desarrollarse íntegramente en territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esta legislación es la que se detalla a continuación:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

En el procedimiento ambiental, interviene como Promotor, ACUAMED, siendo el órgano sustantivo la Dirección General del Agua (Ministerio para la Transición Ecológica, MITECO). Como órgano ambiental interviene en el procedimiento que se inicia, la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental (MITECO).

1.5.1 SEGÚN LEGISLACIÓN COMUNITARIA

La posible afección a hábitats naturales incluidos en la Directiva 92/43/CEE de hábitats, traspuesta mediante Real Decreto 1997/1995 así como su incorporación a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha de ser considerada, en especial en la evaluación de las repercusiones sobre la red Natura 2000, indicada en su artículo 46 (Medidas de conservación de la Red Natura 2000):

“4. Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el espacio y supeditado a lo dispuesto en el apartado 5, los órganos competentes para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del espacio en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública. Los criterios para la determinación de la existencia de perjuicio a la integridad del espacio serán fijados mediante orden del Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, oída la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.”

1.5.2 SEGÚN LEGISLACIÓN ESTATAL

La Ley 21/2013 establece la necesidad de evaluación ambiental para determinados tipos de proyectos según su tipología (inclusión en el anexo I – sometidos a evaluación ordinaria, o inclusión en el anexo II – sometidos a evaluación simplificada).

Se han analizado, de conformidad con la tipología de actuaciones, la necesidad de sometimiento o no a Evaluación. En primera instancia se analiza la necesidad de sometimiento a Evaluación Ambiental Ordinaria:

Tabla 4. Análisis de tipologías de actuaciones sometidas a Evaluación Ambiental Ordinaria, según Anexo I Ley 21/2013

PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN ORDINARIA SEGÚN EL ANEXO I DE LA LEY 21/2013	APLICA	JUSTIFICACIÓN
Grupo 3. Industria Energética		
g) Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas	NO	No se considera la ejecución de ninguna línea de longitud superior a 15 km
Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua		
b) Proyectos para la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos, si el volumen anual de agua extraída o aportada es igual o superior a 10 hectómetros cúbicos.	SÍ	No se trata de un proyecto de extracción de aguas subterráneas, si bien modifica la gestión de las captaciones para riego existentes en la Costa Tropical, disminuyendo las necesidades del caudal extraído. Además, se plantea la extracción de agua sólo en caso de emergencia, cuando el sistema de abastecimiento desde las presas no pueda aportar el caudal necesario para riego. En todo caso, el proyecto integra captaciones ya autorizadas en funcionamiento, y sólo contempla la construcción de dos nuevos sondeos, con un caudal de 2,46 hm ³ en total. Sin embargo, el caudal que se requiere para satisfacer la demanda de riego en caso de emergencia es de 8,83 hm ³ , en el escenario I (serie 1940-2017), y de 15,16 hm ³ , en el escenario II (serie 1980-2017)
c) Proyectos para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales, excluidos los trasvases de agua de consumo humano por tubería, en cualquiera de los siguientes casos:		
1.º Que el trasvase tenga por objeto evitar la posible escasez de agua y el volumen de agua trasvasada sea superior a 100 hectómetros cúbicos al año.	NO	Los volúmenes a trasvasar serán menores a 100 hm ³ anuales

PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN ORDINARIA SEGÚN EL ANEXO I DE LA LEY 21/2013	APLICA	JUSTIFICACIÓN
2.º Que el flujo medio plurianual de la cuenca de la extracción supere los 2.000 hectómetros cúbicos al año y el volumen de agua trasvasada supere el 5 % de dicho flujo.	NO	Tampoco se considera de aplicación este epígrafe
Grupo 9. Otros proyectos		
a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:		
2.º Proyectos para destinar áreas incultas o áreas seminaturales a la explotación agrícola o aprovechamiento forestal maderero que impliquen la ocupación de una superficie mayor de 10 ha.	NO	El proyecto en sí no constituye un proyecto de transformación agrícola aunque permita dotar a áreas en regadío de la dotación hídrica correspondiente
3.º Proyectos de transformación en regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 ha.	NO	El proyecto en sí no constituye un proyecto de transformación en regadío aunque permita dotar a esas áreas de la dotación hídrica correspondiente
6.º Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas.	NO	No se considera la ejecución de tendidos en espacios protegidos
13.º Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 10 km.	NO	El tramo de la conducción que discurre por espacio de la Red Natura 2000 tienen un diámetro de tubería superior a 800 mm, si bien la longitud dentro de sus límites es de 3,42 km.

Se considera necesaria la evaluación ambiental ordinaria dado que el proyecto se engloba dentro del grupo 7. Otros Proyectos, apartado b) epígrafe 13. Proyectos para la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos, si el volumen anual de agua extraída o aportada es igual o superior a 10 hectómetros cúbicos.

En lo relativo al grupo de proyectos sometidos a **Evaluación Ambiental Simplificada**:

Tabla 5. Análisis de tipologías de actuaciones sometidas a Evaluación Ambiental Simplificada según Anexo I Ley 21/2013

PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN SIMPLIFICADA SEGÚN EL ANEXO II DE LA LEY 21/2013	APLIC A	JUSTIFICACIÓN
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 (proyectos no incluidos en el anexo I).	NO	El proyecto dota de la infraestructura necesaria para poder conducir agua desde las presas de Béznar y de Rules a una zona de regadío consolidada, sin modificar el sistema de riego ya instalado en ella.
2.º Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha.	NO	El proyecto en sí no constituye un proyecto de transformación en regadío aunque permita dotar a esas áreas de la dotación hídrica correspondiente
Grupo 4. Industria energética		
b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.	NO	Aunque se considera la ejecución de nuevos tendidos eléctricos para bombeos y recursos energéticos en determinadas balsas de regulación a implementar, ninguno de ellos alcanza 3 km de longitud
Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua		
b) Proyectos para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales cuando el volumen de agua trasvasada sea superior a 5 hectómetros cúbicos anuales y que no estén incluidos en el anexo I.	SÍ	Los volúmenes a trasvasar serán del orden de 20 hm³
f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km (proyectos no incluidos en el anexo I).	SI	Se proyectan conducciones de más 800 mm en una longitud aproximada de 102,42 km
g) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:		

PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN SIMPLIFICADA SEGÚN EL ANEXO II DE LA LEY 21/2013	APLIC A	JUSTIFICACIÓN
2.º Otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos.	NO	Las balsas de regulación a implementar son siempre inferiores a 200.000 m³, variables entre 30.000 y 3.000 m³.
Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.		
c) Cualquier proyecto no contemplado en el presente anexo II que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 10 ha.	NO	Este epígrafe ya ha sido considerado en la evaluación del anexo I, por cambios de uso de suelo, no contemplándose actuaciones adicionales a las conducciones y depósitos o balsas de almacenamiento

Por sus características, el proyecto estaría incluido en los supuestos del epígrafe b) y del epígrafe f) del grupo 8 del anexo II. A su vez, le es de aplicación lo establecido en el artículo 7.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” de la Ley 21/2013.

1.5.3 SEGÚN LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

En función de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental existen diversas actuaciones del proyecto que están sometidas a alguno de los Instrumentos de prevención y Control Ambiental según el Título III y que se recoge en el Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de Prevención y Control Ambiental. En la siguiente tabla se recogen las distintas actuaciones del proyecto y los distintos instrumentos a los que están sometidos:

Tabla 6. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de control y prevención ambiental. Ley GICA

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO	APLICACIÓN
2.15	Construcción de líneas aéreas de transmisión eléctrica de longitud superior a 3.000 metros. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.	AAU	NO
7.11	Caminos de nuevo trazado que transcurran por terrenos con una pendiente superior al 40% a lo largo del 20% o más de su trazado y superen los 100 m de longitud	AAU	SI
7.12	Caminos rurales de nuevo trazado no incluidos en la categoría anterior	CA	SI
8.2	Extracción de aguas subterráneas o recarga de acuíferos, si el volumen de agua extraída o aportada es superior a 1.000.000 de metros cúbicos	AAU*	SÍ
8.3	Trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales. Así como entre subcuencas cuando el volumen de agua trasvasada sea superior a 5.000.000 de metros cúbicos al año. Se exceptúan los trasvases de agua potable por tubería o la reutilización directa de aguas depuradas	AAU	SI
8.9.	Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km.	AAU*	SI
9.5.	Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.	AAU	NO

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO	APLICACIÓN
13.7	Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal superiores a 1 hectárea	AAU	SI

AAU: Autorización Ambiental Unificada

CA: Calificación Ambiental

*: Posibilidad de resolver procedimiento de AAU en 6 meses.

Asimismo, se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada (artículo 27.1 de la Ley 7/2007):

- Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I.
- La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.
- Actividades sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.
- Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida la Consejería competente en materia de medio ambiente..
- Las actuaciones recogidas en el apartado 1.a) del presente artículo y las instalaciones o parte de las mismas previstas en el apartado 1.a) del artículo 20 de esta ley, así como sus modificaciones sustanciales, que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente.
- Otras actuaciones que por exigencias de la legislación básica estatal deban ser sometidas a evaluación de impacto ambiental.

Por tanto, según el análisis realizado el presente proyecto, con arreglo a la normativa autonómica de evaluación de impacto debería someterse a un proceso de Autorización Ambiental Unificada (Grupo 7. Caminos, Grupo 8. Traslases y Grupo 13 Otras actuaciones) y a en su caso, puntualmente a Calificación Ambiental (Grupo 7. Otros caminos rurales).

1.5.4 Conclusiones sobre la tramitación ambiental

Según se ha visto en la tipificación de los epígrafes anteriores, las actuaciones proyectadas se incluirían en los siguientes anexos de las legislaciones estatal y autonómica:

Tabla 7. Tipificación de las actuaciones. Legislación nacional y autonómica

ACTUACIONES	LEGISLACIÓN ESTATAL		LEGISLACIÓN AUTONÓMICA
	Anexo I	Anexo II	Anexo I
<i>Gestión recursos hídricos para la agricultura</i>	-	No	No
<i>Extracción de aguas subterráneas</i>	Sí	No	No
<i>Traslase entre cuencas</i>	No	Sí	Sí
<i>Cambios de usos de suelo</i>	No	No	Sí
<i>Tuberías de agua (conducciones)</i>	-	Sí	Sí
<i>Construcción de líneas eléctricas</i>	No	No	No
<i>Actuaciones en espacios Red Natura</i>	No	No	Sí
<i>Depósitos de agua (regulación, almacenamiento)</i>	-	No	No
<i>Caminos de acceso</i>	-	-	Sí

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 ENCUADRE TERRITORIAL

La zona de estudio se desarrolla en la comarca conocida como Costa Tropical, perteneciente a la provincia de Granada.

Las instalaciones hidráulicas proyectadas discurren o se ubican en la mayor parte de los términos municipales de la comarca de la Costa Tropical (15 de los 16 que forman parte de ella), concretamente: Albuñol, Almuñécar, Los Guájares, Gualchos, Ítrabo, Jete, Lújar, Molvizar, Motril, Otívar, Polopos, Rubite, Salobreña, Sorvilán y Vélez de Benaudalla (no formando parte del ámbito de actuación el municipio de Albondón). Además, el canal de Ízbor discurre por el municipio de El Pinar.

Tabla 8. Municipios que forman parte del ámbito del proyecto (provincia de Granada).

DENOMINACIÓN	
Albuñol	Motril
Almuñécar	Otívar
Guajares (Los)	Pinar (El)
Gualchos	Polopos
Ítrabo	Rubite
Jete	Salobreña
Lentegí	Sorvilán
Lújar	Vélez de Benaudalla
Molvizar	

La zona de estudio incluye, de oeste a este: la cuenca del río Verde de Almuñécar, junto con otras de menor entidad (ríos Seco, Jate y barranco de Cantarriján); la cuenca media y baja del río Guadalfeo; y el conjunto de ramblas que discurren desde las sierras de Lújar y La Contraviesa hasta el mar, entre las que destacan las de Gualchos y de Albuñol.

La zona se caracteriza, en general, por un relieve escarpado, salvo en la desembocadura de ríos y ramblas, y conforma un espacio variado con grandes atractivos paisajísticos y geomorfológicos destacando, por su contraste, las estribaciones al sur de Sierra Nevada y la desembocadura del río Guadalfeo, en las inmediaciones de Salobreña, que distan tan sólo 40 km.



Figura 1. Ámbito de estudio (línea morada).

2.2 SITUACIÓN ACTUAL

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la Costa Tropical de Granada se divide en los subsistemas:

- Subsistema III – 1: En la zona oeste, representado por las cuencas de los ríos Verde, Seco y Jate.
- Subsistema III – 2: En la zona central, correspondiente al valle del río Guadalfeo, recibe la escorrentía de la vertiente sur de Sierra Nevada. Cuenta con una gran extensión de acuíferos carbonatados en su cuenca media. La zona de actuación del proyecto es la que, dentro de este subsistema, queda aguas abajo de los embalses de Béznar y Rules, que regulan los caudales fluyentes de los ríos Ízbor y Guadalfeo respectivamente.
- Subsistema III – 3: En la zona este se encuentra la Sierra de La Contraviesa, surcada por numerosas ramblas, entre las que destacan las de Gualchos y Albuñol.

En la actualidad, el regadío de la esta zona engloba modelos productivos muy diversos:

1. Subsistema III – 1. La mayor parte de los recursos utilizados son subterráneos, procedente del aluvial del río Verde y calizas de la unidad Tejeda – Almiar – Las Guájaras, donde existe gran cantidad de depósitos y sistemas de suministro mediante grandes bombeos de las distintas comunidades de regantes y particulares.

2. Subsistema III – 2.

- a. Regadíos tradicionales del Bajo Guadalfeo. Por un lado, están constituidos por las Comunidades de Regantes de Motril, Salobreña y Vélez de Benaudalla que aprovechan aportes superficiales y agua de subálveo de los acuíferos como suplemento en años secos. Por otro lado, los riegos tradicionales de los Guájares aprovechan los recursos del río de la Toba y diversas captaciones en manantiales de cabecera.
- b. Plan Coordinado de Motril – Salobreña. Aprovechando el recurso consecuencia de la entrada en funcionamiento del embalse de Béznar, se caracteriza por regadíos a cotas más altas que los riegos tradicionales. A través del azud de Vélez se derivan los caudales por los canales de la cota 100.
- c. Bombeos de iniciativa privada. El modelo productivo se basa en regadíos con agua subálvea y elevaciones mediante bombeos desde los canales generados en el Plan Coordinado.

3. Subsistema III – 3. La fuente principal de suministro son pozos ubicados en las ramblas de Gualchos, Albuñol y Aldáyar. Por otro lado, se cuenta con el aporte de los sobrantes del Canal de los Nuevos Riegos de Motril (canal cota 100), que mediante un bombeo a un depósito elevado de recepción, aporta caudal a través de una tubería a los invernaderos de Gualchos.

Las principales fuentes de suministro superficial regulado son:

- La presa de Béznar (río Ízbor), con un volumen útil de 57,2 hm³.
- La presa de Rules (río Guadalfeo), de 117 hm³.

El Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas 2015 – 2021, evalúa para el horizonte 2027 que la superficie regable total es de 19.027 ha (16.754 ha, descontando los regadíos correspondientes a cota 50 de la zona de Motril Salobreña).

Tabla 9. Zonas y superficies regables con demandas y consumos brutos. Fuente PHDHCMA 2015 - 2021

UNIDAD DE DEMANDA AGRARIA	ZONA REGABLE (2027)	SUPERFICIE REGABLE (ha)	DEMANDA BRUTA (Hm ³ /año)	CONSUMO BRUTO (m ³ /ha)
060-450	Río Verde	4.087	23,758	5.813
060-451	Motril Salobreña C-50	2.273	16,927	7.447
060-452	Motril Salobreña C-100, C-200 y >200	5.807	42,838	7.377
060-454-a	Otros riegos	1.267	7,848	6.194
060-454-b	Otros Guájares y Vélez	2.693	17,809	6.613
060-456	Riegos Contraviesa	2.900	16,951	5.845
	Suma	19.027	126,131	6.629
	<i>Suma sin C-50 riegos tradicionales</i>	<i>16.754</i>	<i>109,204</i>	<i>6.518</i>

En la figura siguiente se muestran los municipios del ámbito del proyecto, así como la delimitación de la comarca Costa Tropical.

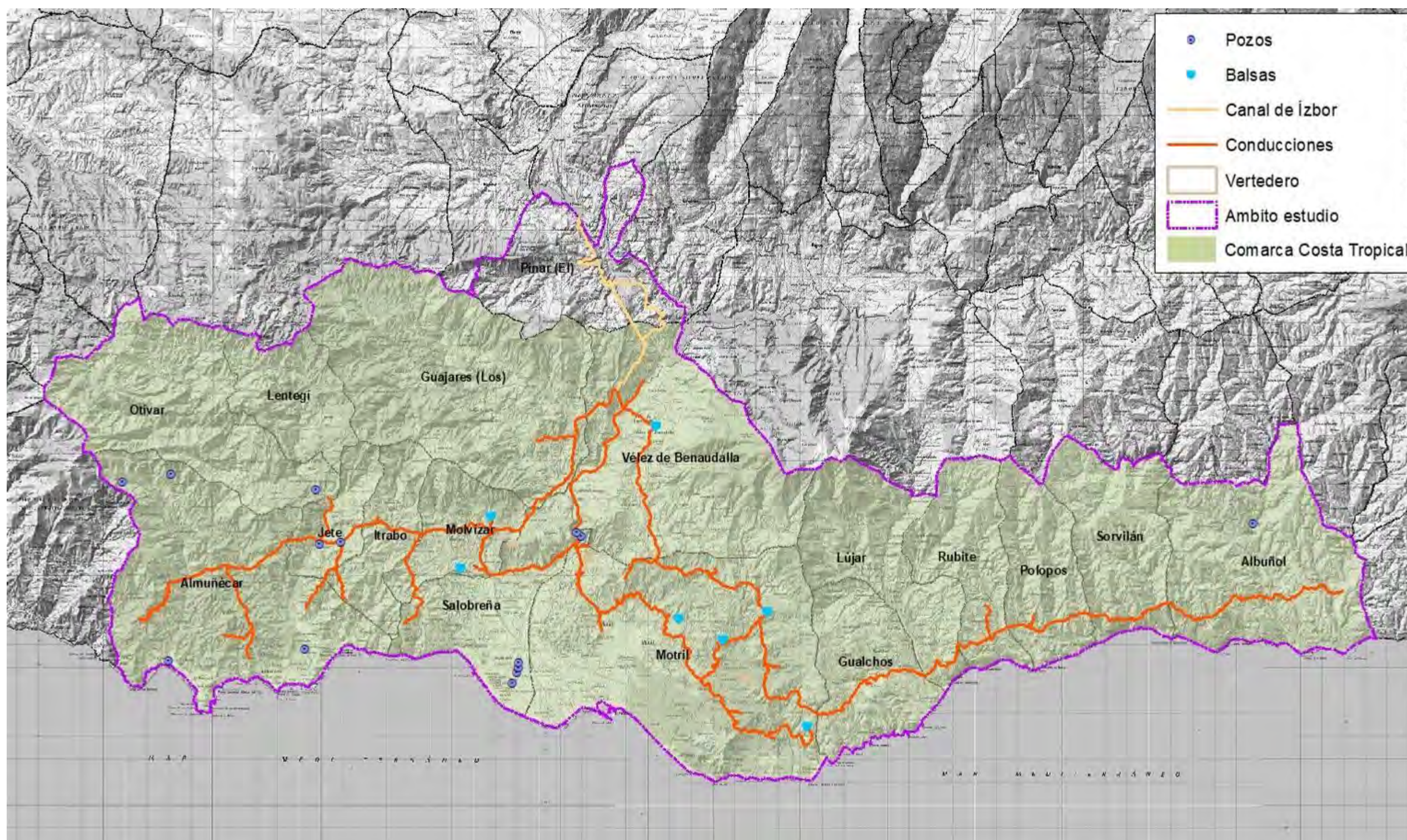


Figura 2. Municipios que forman parte del ámbito del proyecto.

El proyecto dará servicio al riego de cultivos de los terrenos pertenecientes a las 46 comunidades de regantes que integran la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo. Se trata de comunidades legalmente constituidas que tienen reconocido el derecho al uso del aprovechamiento del dominio público hidráulico, teniendo consideración de Corporación de Derecho Público.

Se ha realizado un inventario del elenco de regantes que pertenecen a cada comunidad, mediante encuestas para la identificación de datos concesionales (identificación de polígono y parcela, superficie concesional, infraestructuras y problemática). Para su elbarocaión se ha partido de la información disponible en las siguientes fuentes:

- “Inventario y caracterización de de los regadíos de Andalucía -2008 (I.C.R.A.)”. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- Datos cartográficos de la Dirección General del Catastro (Secretaria de Estado de Hacienda, Ministerio de Hacienda).
- Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2015 – 2021. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- “Proyecto Informativo correspondiente a las Conducciones Derivadas del Embalse de Rules (Granada). Clave: PI/02/07 – 1.2k.1”. Acuamed.

La superficie regada por el elenco de regantes que forma la comunidad general se sitúan en el entorno de las 11.000 ha. Esta superficie es aproximada, teniéndose en cuenta que, especialmente en el área de Almuñécar y en menor medida Albuñol, frecuentemente una parcela pertenece a dos o más comunidades de regantes, forma en la que los comuneros aseguran fuentes de suministro alternativas. La denominación de cada comunidad de regantes y el municipio donde se ubica cada una de ellas se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 10. Comunidades de regantes que integran la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo.

Nº Orden	Nombre de la comunidad	Municipio
1	Motril - Carchuna Cota 100 y 200	Motril
2	Nª Sra. Virgen del Rosario	Salobreña
3	Cota 200 Santa Ana	Salobreña
4	Los Palmares	Molvizar
5	Virgen de la Salud	Itrabo
6	Las Viñas y Las Madres	Vélez Benaudalla
7	T. Río Toba de los Guájares	Los Guájares
8	La Rambla	Los Guájares
9	Cuevas del Melero	Vélez Benaudalla
10	El Palmar de los Guájares ^{1*}	Los Guájares
11	Río Verde de Jete y Almuñécar	Almuñécar
12	Jóvenes Agricultores de La Herradura	Nerja (Málaga) y Almuñécar
13	San José de la Herradura	Almuñécar
14	Pozo La Marina I	Nerja (Málaga) y Almuñécar
15	Pozo de San Isidro de Espeñuelas de Almuñécar	Almuñécar
16	Los Once Vázquez	Almuñécar
17	Pozo San Andrés de Almuñécar	Almuñécar
18	Los Tres del Violón	Almuñécar
19	Pozo de Los Maceros	Almuñécar
20	Pozo Altamira	Almuñécar
21	Pozo Los Hoyos de Morales	Almuñécar
22	Pozo Pavilos-Barrosa	Almuñécar
23	La Sandovala	Almuñécar
24	Los Arcos de Almuñécar	Almuñécar

Nº Orden	Nombre de la comunidad	Municipio
25	Río Jate de la Herradura	Almuñécar
26	Pozo La Malagueña de Otívar	Otívar, Jete, Lentejé
27	Nuevos regadíos de Tamaray	Almuñécar
28	Pozo San Isidro Almuñécar-Taramay	Almuñécar
29	Pozo la Adelfa de Almuñécar	Almuñécar
30	La Aurora de Jete	Jete
31	San Francisco de Jete	Jete
32	Haza Villa de Jete	Jete
33	Pozo El Acebuche	Almuñécar
34	Pozo de la Cuesta de Bodíjar	Jete
35	Barranco de las Cifas	Jete
36	Los Rivas de Jete	Jete
37	Los Huertos de Jete	Jete
38	La Directiva	Almuñécar
39	La Unión de Castell de Ferro	Castell de Ferro
40	Pozo La Unión o Casarones	Polopos, Sorvilan, Rubite
41	Los Sotillos de Albuñol	Albuñol
42	Pozo San Francisco	Albuñol; Sorvilan, Polopos
43	Haza de Los Palos	Rubite
44	Rambla del Cautor	Polopos
45	Fuente de la Higuera	Vélez de Benaudalla
46	Pozo de los Cahicillos	Almuñécar; Jete

1* - La comunidad de El Palmar de los Guájares, se encuentra integrada en la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo, pese a ello, no se abastecerá de las aguas precedentes de los embalses de Béznar y Rules, objeto de este proyecto, dado que disponen de agua de calidad durante todo el año procedente del canal del río de Sevillana, que transcurre por el río de la Toba. Por tanto, no se tienen en cuenta los caudales que demanda esta comunidad para el dimensionamiento de las instalaciones hidráulicas objeto del proyecto y se elimina de los análisis y listados que siguen en el presente estudio de impacto ambiental.

El proyecto atenderá, además, a las unidades de demandas de abastecimiento de Motril – Salobreña, Almuñécar – Ítrabo y Contraviesa. En la figura siguiente se muestra la distribución de la superficie de riego integrada en la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo.

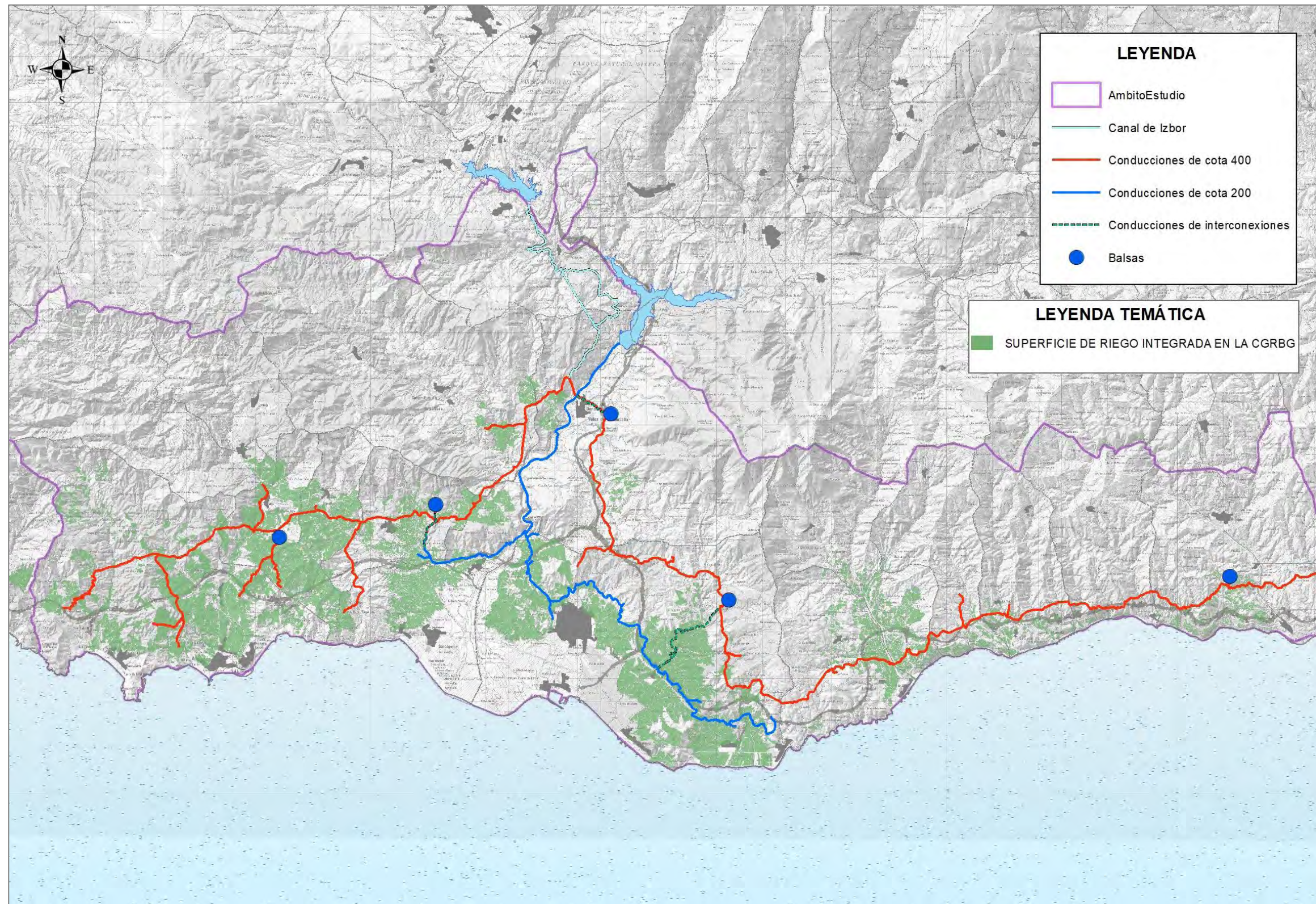


Figura 3. Superficie de riego (reflejada con color verde) integrada en la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo. Fuente: Elaboración propia.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto básico se justifica por la necesidad de poner en servicio los caudales embalsados en el sistema Béznar-Rules para garantizar la demanda de abastecimiento y de riego existente en la comarca de la Costa Tropical granadina.

La estimación de los recursos disponibles en el sistema y la demanda existentes viene incluida en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas del Segundo Ciclo, 2015-2021 (aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero). Así, las actuaciones se definen y dimensionan para las estimaciones de dicho plan para el territorio de la Costa Tropical.

A continuación, se describe cómo se coordinan las actuaciones con el Plan Hidrológico y se evalúan los recursos a utilizar y demandas a satisfacer por el proyecto.

2.3.1 COORDINACIÓN CON EL PLAN HIDROLÓGICO

El proyecto ha desarrollado su análisis en el marco de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), ajustándose en su concepción a los contenidos del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas- Plan Hidrológico del Segundo Ciclo, 2015-2021- (aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero), que incluye este proyecto entre su Programa de Medidas, para dar cumplimiento tanto a los objetivos de la planificación hidrológica, así como a los objetivos medioambientales acorde al artículo 4 de la DMA.

Según se recoge en el Plan Hidrológico, el territorio de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas divide en 5 sistemas de explotación, y éstas a su vez en subzonas, atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales. El territorio que abarca el proyecto básico se circunscribe al sistema III, en concreto en los subsistemas III-1, III-2* (en este caso sólo el territorio aguas abajo de los embalses de Béznar y Rules) y III-3, que se muestra en la siguiente figura.

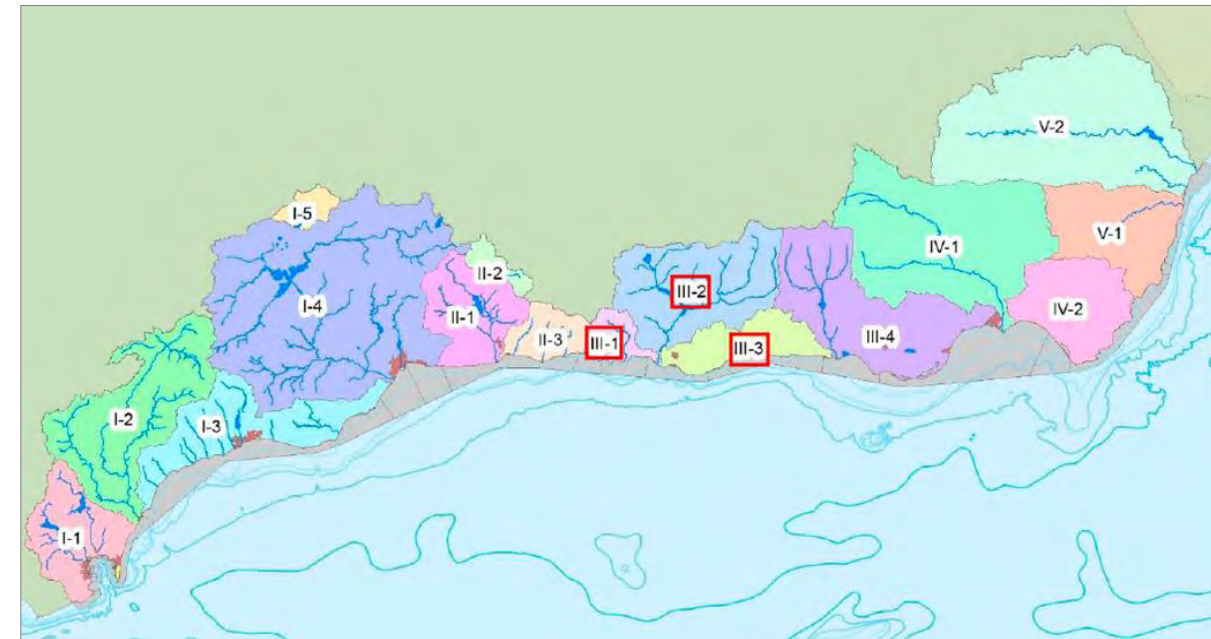


Figura 4. Sistemas de explotación básicos para la Costa Tropical, según la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Fuente: Junta de Andalucía

Las características de los subsistemas son:

- Subsistema III – 1: En la zona oeste, representado por las cuencas de los ríos Verde, Seco y Jate. Tiene una superficie de 12.931 ha.
- Subsistema III – 2: En la zona central, correspondiente al valle del río Guadalfeo, recibe la escorrentía de la vertiente sur de Sierra Nevada. Cuenta con una gran extensión de acuíferos carbonatados en su cuenca media. La zona de actuación del proyecto es la que, dentro de este subsistema, queda aguas abajo de los embalses de Béznar y Rules, que regulan los caudales fluyentes de los ríos Ízbor y Guadalfeo, respectivamente. La parte incluida en el proyecto tiene una superficie de 20.791 ha.
- Subsistema III – 3: En la zona este se encuentra la Sierra de La Contraviesa, surcada por numerosas ramblas, entre las que destacan las de Gualchos y Albuñol. Tiene una superficie de 10.103 ha.

En la actualidad, el regadío de las tres zonas engloba modelos productivos muy diversos, que se detallan a continuación:

1. Subsistema III – 1. La mayor parte de los recursos utilizados son subterráneos, procedente del aluvial del río Verde y calizas de la unidad Tejeda – Almiar – Las Guájaras, donde existe gran cantidad de depósitos y sistemas de suministro mediante grandes bombes de las distintas comunidades de regantes y particulares.

2. Subsistema III – 2.

- a. Regadíos tradicionales del Bajo Guadalfeo. Por un lado, están constituidos por las Comunidades de Regantes de Motril, Salobreña y Vélez de Benaudalla, que aprovechan aportes superficiales y agua de subálveo de los acuíferos como suplemento en años secos. Por otro lado, los riegos tradicionales de los Guájares, que aprovechan los recursos del río de la Toba y diversas captaciones en manantiales de cabecera.
- b. Plan Coordinado de Motril – Salobreña. Aprovecha el recurso consecuencia de la entrada en funcionamiento del embalse de Béznar, caracterizándose por regadíos a cotas más altas que los riegos tradicionales. A través del azud de Vélez se derivan los caudales por los canales de la cota 100.
- c. Bombes de iniciativa privada. El modelo productivo se basa en regadíos con agua subálvea y elevaciones mediante bombes desde los canales generados en el Plan Coordinado.

3. Subsistema III – 3. La fuente principal de suministro son pozos ubicados en las ramblas de Gualchos, Albuñol y Aldáyar. Cuenta con el aporte de los sobrantes del Canal de los Nuevos Riegos de Motril (canal cota 100) que, mediante un bombeo a un depósito elevado de recepción, aporta caudal a través de una tubería a los invernaderos de Gualchos.

A continuación, se sintetizan los recursos hídricos totales disponibles en los tres subsistemas en los que se desarrolla el proyecto, de manera que pueda evaluarse los resultados de la propuesta de actuación recogida en el Plan Hidrológico. Los recursos hídricos totales disponibles están formados por los recursos hídricos convencionales disponibles, los no convencionales y los recursos hídricos externos procedentes de transferencias entre subsistemas. Suelen considerarse tradicionalmente como recursos no convencionales los procedentes de la desalación de aguas marinas y salobres y la reutilización directa de aguas residuales, entre otros. Así, los recursos internos disponibles en cada subsistema, convencionales y no convencionales, junto con las transferencias que le afectan, configuran la oferta de recursos disponibles totales con que atender las diferentes necesidades de agua.

Tabla 11. Evolución del balance en el sistema III. Fuente: Plan Hidrológico.

Subs.	Recursos utilizables sostenibles									Demandas						Infrado-tación	Demanda insatisfecha	Sobre explotación
	Recursos propios						Transferencias		Recursos Netos									
	Superficiales		Subterráneos	Desalación	Reutilización	Totales	Internas	Externas										
	Regulados	Fluyentes																
III - 1																		
Actual	0,00	4,02	13,32	0,00	0,00	17,34	4,53	0,00	2187	6,26	18,58	0,01	0,00	0,05	24,90	-2,84	-0,19	0,00
2021	0,00	4,02	1175	0,00	0,43	16,20	10,07	0,00	26,27	6,60	19,90	0,01	0,43	0,05	26,99	0,00	0,00	0,00
2027	0,00	0,15	10,66	0,00	4,11	14,92	16,46	0,00	3138	6,71	23,76	0,01	0,85	0,05	3138	0,00	0,00	0,00
III - 2																		
Actual	76,69	10,10	17,22	0,00	0,00	204,01	-18,61	0,00	185,40	7,55	18,35	0,15	0,43	0,01	26,49	-3,09	0,00	0,00
2021	87,74	97,16	13,57	0,00	0,85	199,32	-26,89	0,00	172,43	7,49	183,93	0,15	0,85	0,01	172,43	0,00	0,00	0,00
2027	100,32	90,66	17,86	0,00	2,66	211,50	-37,16	0,00	174,34	7,64	185,26	0,15	1,28	0,01	174,34	0,00	0,00	0,00
III - 3																		
Actual	13,03	-12,99	7,28	0,00	0,00	7,32	17,01	0,00	24,33	12,10	1143	0,03	0,00	184	25,40	-105	-0,03	0,00
2021	0,00	0,03	6,48	2,44	0,84	9,79	17,58	0,00	27,37	12,89	12,62	0,03	0,00	184	27,38	0,00	0,00	0,00
2027	0,00	0,03	7,03	2,54	1,05	10,65	2150	0,00	32,15	13,33	16,95	0,02	0,00	184	32,14	0,00	0,00	0,00
III - 4																		
Actual	16,60	32,78	97,85	0,00	109	148,32	2,19	0,00	150,51	45,91	18157	0,10	164	0,04	229,26	-12,13	-1,12	-65,49
2021	19,10	3188	96,05	27,56	12,55	187,14	13,36	0,00	200,50	47,37	175,22	0,09	164	0,07	224,39	-6,35	-1,10	-16,44
2027	19,10	3168	88,11	26,94	20,73	186,56	13,72	0,00	200,28	46,89	173,98	0,09	164	0,07	222,67	-2130	-1,10	0,00

Como se ha expuesto anteriormente, el subsistema III-2 no se ve afectado íntegramente por el proyecto, quedando la cuenca alta (Alpujarras) fuera del ámbito del mismo. Es por ello que, a continuación, se detallan los valores de los recursos hídricos disponibles desagregados por subzonas para regadíos, en relación con las Unidades de Demanda afectadas por el proyecto, tanto para la situación actual, como para el horizonte 2027:

Tabla 12. Recursos hídricos disponibles en el ámbito de estudio para regadíos en la Situación Actual. Situación actual. Fuente: Plan Hidrológico.

Unidad de Demanda Agraria	Volumen anual de recursos (hm³)						
	Total	Superficiales		Subterráneos	Regenerados	Desalados	Transferencias
		Regulado	Fluyente				
Subsistema III-1							
UDA 060-450 Río Verde	15,54	0,00	3,88	11,67	0,00	0,00	0,00
Subsistema III-2*							
UDA 060-452 Motril-Salobrefía (C-100, C-200 y C>200)	29,72	29,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UDA 060-454-a Otros riegos comarca de la Costa	6,42	0,92	0,24	5,25	0,00	0,00	0,00
UDA 060-454-b Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	14,84	2,61	7,73	4,50	0,00	0,00	0,00
Subsistema III-3							
UDA 060-456 Riegos de Contrav.	10,34	5,71	0,00	4,64	0,00	0,00	0,00
SUMA	76,86	38,96	11,85	26,06	0,00	0,00	0,00

Tabla 13. Recursos hídricos disponibles en el ámbito de estudio para regadíos en la Situación Actual. Año horizonte 2027. Fuente. Plan Hidrológico.

Unidad de Demanda Agraria	Volumen anual de recursos (hm³)						
	Total	Superficiales		Subterráneos	Regenerados	Desalados	Transferencias
		Regulado	Fluyente				
Subsistema III-1							
UDA 060-450 Río Verde	23,76	9,93	0,00	10,57	3,26	0,00	0,00
Subsistema III-2*							
UDA 060-452 Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	42,84	39,80	0,00	2,04	0,99	0,00	0,00
UDA 060-454-a Otros riegos comarca de la Costa	7,85	4,27	0,22	3,28	0,07	0,00	0,00
UDA 060-454-b Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	17,81	2,79	7,11	7,86	0,05	0,00	0,00
Subsistema III-3							
UDA 060-456 Riegos de Contrav.	16,95	10,71	0,00	5,19	1,05	0,00	0,00
SUMA	109,21	67,50	7,33	28,94	5,42	0,00	0,00

En el diagnóstico de la situación actual que realiza el plan 2015-2021 para la zona del proyecto, hay que considerar que los balances de recursos han sido obtenidos mediante la modelización de los subsistemas con las series de aportaciones correspondientes al periodo 1980-2005, y con la serie (1940-2005) suficientemente representativa de la hidrología de los subsistemas de la demarcación, incluyendo episodios de sequía extrema (en particular, la que culminó en la campaña 1994-95). Para los sistemas y demandas que no se sirven actualmente desde embalses, el balance es único y refleja la situación actual de suministro.

A continuación, se recogen desagregados los valores de la demanda para los regadíos, en la situación actual, sumando la superficie de los riegos tradicionales queda definida la superficie actual regable (ver tabla 7).

Tabla 14. Balance de recursos y demandas en la situación actual para el ámbito de actuación del proyecto. Fuente: Plan Hidrológico

Unidad de Demanda Agraria	Superf. regable (ha)	Superf. regada (ha)	Consumo neto (m³/ha)	Eficiencia	Demanda bruta (hm³/año)	Consumo (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)
Subsistema III-1								
UDA 060-450 Río Verde	3.050	3.018	5.232	85,89%	18,581	15,543	2,843	0,195
Subsistema III-2*								
UDA 060-452 Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	4.014	4.014	5.828	76,42%	30,611	29,720	0,89	0,000
UDA Otros riegos comarca de la Costa	956	956	4.893	72,90%	6,417	6,417	0,000	0,000
Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	2.032	2.032	4.893	58,35%	17,040	14,840	2,20	0,000
Subsistema III-3								
UDA 060-456 Riegos de Contraviesa	1.914	1.909	5.075	84,99%	11,428	10,345	1,054	0,030
Suma	11.966	11.929	25.921	-	84,077	76,865	6,987	0,230
Riegos tradicionales	2.273	2.273						
Suma total actual	14.239	14.202						

Es el propio plan hidrológico es quien cifra la demanda insuficiente- *es la superficie agrícola que cuenta con la infraestructuras y derechos concesionales para ser regada-* en 37 ha, las cuales corresponden a un 0,26% de la superficie puesta en riego en la actualidad. Atendiendo a la tabla 5 y aplicando las dotaciones, el déficit por área de riego es el que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 15. Déficit por área de riego en la situación actual. Fuente: Plan Hidrológico.

SS	Área de riego	Déficit por infradotación (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)	Total (hm³/año)
III-1	Río Verde	2,84	0,19	3,04
III-2	Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	0,89	0,00	0,89
III-2	Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	2,20	0,00	2,20
III-3	Riegos de Contraviesa	1,05	0,03	1,08

El Subsistema III-1 Río Verde ($0.19 \times 1.000.000 / 6.000 = 32$) hay 32 ha con demanda insatisfecha y en el Subsistema III-3 Riegos de Contraviesa ($0.03 \times 1.000.000 / 6.000 = 5$) hay 5 ha, sumando el total de 37 ha mencionadas, si bien su localización no puede determinarse en la presente fase de proyecto.

Por tanto, la superficie regada en la actualidad es $14.239 - 37 = 14.202$ ha, que es la que se refleja en planos.

Con este escenario resultante y para dar solución a los desajustes que existen actualmente en la zona, el plan hidrológico 2015-2021 recoge entre las actuaciones del Programa de Medidas las que se detallan a continuación:

- Para el horizonte 2021, en los subsistemas III 1, III 2 y III 3, el proyecto de Conducciones derivadas del embalse de Rules. Fase 1 (CMA-0225a-C).
- Para el horizonte 2027, en los subsistemas III 1, III 2 y III 3, como parte de las actuaciones del Programa de Medidas, el proyecto de Conducciones derivadas del embalse de Rules, Fase 2 (CMA-0225b-C) y Fase 3 (CMA-0225c-C).

A continuación, se recogen, desagregados, los valores de la demanda para los regadíos, en los horizontes 2021 y 2027, para el ámbito de actuación del proyecto (III-1, III-2* y III-3), en relación con las Unidades de Demanda Agraria.

Tabla 16. Balance de recursos y demandas. Año horizonte 2021. Fuente: Plan Hidrológico.

Unidad de Demanda Agraria	Sup. regable (ha)	Sup. regada (ha)	Consumo neto (m³/ha)	Eficiencia	Demanda bruta (hm³/año)	Consumo (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)
Subsistema III-1								
UDA 060-450 Río Verde	3.301	3.301	5.232	90,00%	19,959	17,000	2,189	0,000
Subsistema III-2								
UDA 060-452 Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	4.463	4.463	5.828	79,00%	32,920	32,920	0,000	0,000
UDA Otros riegos comarca de la Costa	1.034	1.034	4.893	79,00%	6,401	6,401	0,000	0,000
Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	2.198	2.198	4.893	67,00%	16,048	14,750	1,299	0,000
Subsistema III-3								
UDA 060-456 Riegos de Contrav.	2.160	2.160	5.075	86,82%	12,622	11,702	0,920	0,000
Suma	13.156	13.156	25.921	-	87,950	82,773	4,408	0,000

A día de hoy no existe documento de planificación alguno en que este cartografiada los posibles terrenos potencialmente transformables, de ahí que no resulta posible indicar la situación exacta de esas potenciales transformaciones a regadíos, las cuales tendrán que pasar, el día que se pretendan llevar a cabo, los preceptivos trámites ambientales y administrativos. En la tabla 10 se muestra el techo de 19.027 ha, sumando los riegos tradicionales. **En consecuencia, el proyecto no implica la transformación agraria de las superficies potencialmente regables del Plan Hidrológico.**

Lo que si acota el plan hidrológico es como se distribuirán las superficies en los tres Subsistemas. En la tabla 11 se indican las superficies asociados a su Subsistema. Gráficamente están incluidas dentro del perímetro definido en la cartografía.

Tabla 17. Balance de recursos y demandas. Año horizonte 2027. Fuente: Plan Hidrológico.

Unidad de Demanda Agraria	Sup. regable (ha)	Sup. regada (ha)	Consumo neto (m³/ha)	Eficiencia	Demanda bruta (hm³/año)	Consumo (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Demanda insatisfecha (hm³/año)
Subsistema III-1								
UDA 060-450 Río Verde	4.087	4.087	5.232	90,00%	23,758	23,758	0,000	0,000
Subsistema III-2								
UDA 060-452 Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	5.807	5.807	5.828	79,00%	42,838	42,838	0,000	0,000
UDA Otros riegos comarca de la Costa	1.267	1.267	4.893	79,00%	7,848	7,848	0,000	0,000
Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	2.693	2.693	4.893	74,00%	17,809	17,809	0,000	0,000
Subsistema III-3								
UDA 060-456 Riegos de Contraviesa	2.900	2.900	5.075	86,82%	16,951	16,951	0,000	0,000
Suma	16.754	16.754	25.921	-	109,204	109,204	0,000	0,000
Riegos Tradicionales	2.273	2.273						
Suma total	19.027	19.027						

Tabla 18. Superficies potenciales asociadas a cada Subsistema. Fuente: Plan Hidrológico

Unidad de Demanda Agraria	S (ha) regable Horizonte 2027	S (ha) regable Actual	S (ha) Potencial
Subsistema III-1			
UDA 060-450 Río Verde	4.087	3.050	1.037
Subsistema III-2			
UDA 060-452 Motril-Salobreña (C-100, C-200 y C>200)	5.807	4.014	1.793
UDA Otros riegos comarca de la Costa	1.267	956	311
Otros riegos comarca de la Costa (Guájares y Vélez)	2.693	2.032	661
Subsistema III-3			
UDA 060-456 Riegos de Contraviesa	2.900	1.914	986
Riegos tradicionales	2.273	2.273	0
Suma	19.027	14.239	4.788

Este Proyecto define la actuación completa correspondiente a las 3 fases anteriormente mencionadas.

Según indica el plan hidrológico 2015-2012, en el horizonte 2027 los déficits de infradotación, demanda insatisfecha y sobreexplotación quedan anulados, y se garantiza el logro del buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. Se reproduce a continuación la tabla con los índices de explotación (extracción / recurso disponible) en los distintos horizontes. El valor del índice de explotación (extracción / recurso disponible) en este horizonte se limita a 0,8 con carácter general y a 0,9 en aquellas masas en las que anular lo sobreexplotación comporta que una o más unidades de demanda incurra en déficit. En la tabla se puede apreciar el camino de una progresiva recuperación, como consecuencia del desarrollo en fases de las conducciones objeto del presente proyecto básico.

Tabla 19. Evolución del índice de explotación de las masas de agua subterráneas. Fuente: Plan Hidrológico

Código	Nombre	Ie 2015	Ie 2021	Ie 2027
060.019	Sierra de Escalate	0,55	0,15	0,29
060.020	Carchuna-Castell de Ferro	0,48	0,48	0,48
060.021	Motril-Salobreña	0,22	0,08	0,23
060.022	Río Verde	0,98	0,98	0,80

Obsérvese que el propio Plan Hidrológico 2015-2021 recoge que el índice de explotación de las masas de aguas subterráneas es muy dispar entre cada una de las cuatro unidades hidrogeológicas de la zona. Ello es consecuencia de que, actualmente, la explotación en cada zona funciona de manera aislada, siendo claramente mejor la situación en la zona de Motril – Carchuna (UH 060.21), que es la zona que principalmente dispone de los recursos superficiales regulados. Por el contrario, en la situación actual, la UH 060.022 (Río Verde), a la que no llega agua de los embalses, está en una situación crítica que se verá mejorada a futuro, precisamente como consecuencia de la llegada del agua procedente de los embalses a través de las conducciones que se plantean en el presente proyecto básico.

En las Tablas 5 y 6 se puede ver cómo, en términos globales, los recursos subterráneos actualmente suponen 26,06 hm³/año, pasando en el horizonte 2027 a 28,94 hm³/año. Si bien netamente se prevé un incremento, esta variación no es uniforme para cada una de las masas de agua, reduciéndose la aportación de acuíferos en la cuenca del Río Verde (pasa de 11,67 a 10,67 hm³/año, y las fluyentes de 3,88 a 0 hm³/año), frente a la zona de Motril – Carchuna, que es donde se produce el aumento más notable (pasa de 0 a 2,04 hm³/año).

2.3.2 ESTUDIO DE RECURSOS Y DEMANDAS

En el proyecto básico se realiza un análisis de los recursos existentes y las demandas de riego y abastecimiento que se pretenden satisfacer con las infraestructuras del proyecto. En el análisis se han tenido en cuenta los criterios siguientes:

Presa de Rules (río Guadalfeo).

Se han establecido los siguientes criterios de evaluación

Garantía volumétrica. Calculada como:

$$\frac{\text{volumen suministrado}}{\text{volumen total demandado}} \cdot 100$$

Garantía mensual. Representa el porcentaje de meses en que se satisface la demanda:

$$\frac{N_D - N_d}{N_D} \cdot 100$$

donde:

ND Número de meses totales

Nd Número meses con fallo.

Se considera como fallo:

- Para abastecimiento: un mes con déficit superior al 10% de la demanda mensual
- Para regadío: un mes con déficit superior al 20% de la demanda mensual

Garantía anual. Se define como:

$$\frac{N_T - N_a}{N_T} \cdot 100$$

donde:

NT Número total de años

Na Número años con fallo.

Se considera como fallo:

- Para abastecimiento: un mes donde no se sirve el 85% de la demanda o el déficit en un año es superior al 5% de la demanda anual.
- Para regadío: un mes donde no se sirve el 75% de la demanda o el déficit en un año es superior al 15% de la demanda anual.

El análisis se realiza para el año horizonte 2027, partiendo de dos escenarios con los datos de entrada siguientes:

- Aportaciones. Se han tomado las series de aportaciones correspondientes a dos situaciones, actualizando las recogidas en el Plan Hidrológico:

Tabla 20. Aportaciones para el sistema Béznar-Rules en el escenario I, serie larga (periodo 1940-2017).

Hm ³ al mes	Embalse de Rules	Embalse de Béznar
TOTAL	11.319,33	4.518,10
MEDIA	146,37	58,42

Tabla 21. Aportaciones para el sistema Béznar-Rules en el escenario II, serie corta (periodo 1980-2017).

Hm ³ al mes	Embalse de Rules	Embalse de Béznar
TOTAL	5.081,67	2.120,81
MEDIA	133,44	55,69

- Relación de altura de presa – volumen y área de embalse. Se ha tenido en cuenta la capacidad de embalse muerto para ambos embalses.
- Pérdidas por evaporación.

Tabla 22. Tasa de evaporación (mm/mes) para los embalses de Béznar y Rules.

Embalse	Oct	Nov	Dic	Ene	F	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Béznar	6,88	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33	26,77	62,88	110,48	153,43	152,11	86,37
Rules	6,88	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33	26,77	62,88	110,48	153,43	152,11	86,37

- Reserva estratégica. En el plan hidrológico 2015 – 2021 se consolida como reserva estratégica una cantidad de **27 hm³/año**, a servir desde el sistema de embalses Rules – Béznar.
- Demanda de caudal ecológico.

Tabla 23. Caudales ecológicos (hm³/mes), en el Subsistema III-2, para el río Izbor entre Béznar y Rules (presa de Béznar, código 632130) y para el río Guadalfeo, en el tramo bajo (presa de Rules, código 632150). Fuente: Plan Hidrológico.

Código	Oct	Nov	Dic	Ene	F	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
632130	0,54	0,58	0,66	0,68	0,62	0,69	0,63	0,67	0,59	0,44	0,35	0,41
632150	1,39	1,81	2,14	2,08	1,89	2,06	2,02	2,42	2,12	1,23	0,81	0,81

- Demanda de agua al sistema. Se subdivide entre:
 - Demanda de agua de abastecimiento:
 - Motril – Salobreña: 10,76 hm³/año
 - Almuñécar – Ítrabo: 6,19 hm³/año
 - Contraviesa: 0,79 hm³/año
 - Total: 17,68 hm³/año
 - Demanda de agua de riego: Establecidas para cada embalse.
 - Demandas servidas desde Rules:
 - C – 50: 16,93 hm³/año
 - Conducciones proyectadas: 28,31 hm³/año
 - Demandas servidas desde Béznar: 71,37 hm³/año

Tal y como se establece en el plan hidrológico 2015 – 2021, el servicio de las demandas de abastecimiento es prioritario en todos los esquemas de simulación analizados. En cuanto al resto de demandas, los regadíos a cotas inferiores a 50 m (regadíos tradicionales) se sustentan en sólidos derechos concesionales históricos, por lo que su suministro tiene preferencia sobre el resto. Con los datos anteriores, se puede extraer las siguientes conclusiones:

1. Cumplimiento de Reserva Estratégica en ambos escenarios. La RE de 27 hm³/año ha sido detraída del volumen útil establecido para el Embalse de Rules, garantizando su cumplimiento.
2. Garantías:
 - Abastecimiento: En los dos escenarios simulados, las garantías volumétricas se sitúan en torno al 100 %.
 - Riego: Para el año medio se tiene una garantía volumétrica del 83 – 89 %, para Béznar y del 94 – 97 % para Rules, en función del escenario analizado.
3. Apoyo de Interconexiones: Los bombeos de las interconexiones entran en funcionamiento en aquellos momentos en los que no se puede dar garantía de suministro para riego desde Béznar.
- Escenario I.

Volumen anual elevado por Interconexiones:	13,32 hm ³ /año
Caudal:	1.184,49 l/s
Funcionamiento:	8,56 horas/día
Capacidad necesaria:	3.553,47 l/s
Meses de funcionamiento en la serie:	153
% Funcionamiento en la serie:	19 %
Días de funcionamiento al año:	70,50

- Escenario II.

Volumen anual elevado por Interconexiones:	9,79 hm ³ /año
Caudal:	1.112,50 l/s
Funcionamiento:	6,70 horas/día
Capacidad necesaria:	3.337,49 l/s
Meses de funcionamiento en la serie:	62
% Funcionamiento en la serie:	20 %
Días de funcionamiento al año:	72,50

4. Funcionamiento de los bombeos secundarios: Los bombeos secundarios entrarán en funcionamiento cuando la carrera de embalse en Rules se encuentre por debajo de las siguientes cotas:

- Impulsión a Balsa existente en Lobos (cota 214,50 m.s.n.m) = 233,50 m.s.n.m.
- Impulsión a Balsa existente en Puntalón (cota 214 m.s.n.m) = 234 m.s.n.m.
- Impulsión a Balsa existente en Santa Ana (cota 218 m.s.n.m) = 230 m.s.n.m.

Del modelo se extraen los siguientes días de funcionamiento para el año medio:

- Escenario I:
 - Impulsión a Balsa existente en Lobos = 37 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Puntalón = 37 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Santa Ana = 34 días/año
- Escenario II.
 - Impulsión a Balsa existente en Lobos = 60 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Puntalón = 60 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Santa Ana = 57 días/año

El sistema, tal y como se plantea, no cubre toda la demanda de riego en un año medio, existiendo un déficit mensual que tiene que ser atendido desde captaciones de aguas subterráneas. Estos volúmenes de agua que deben cubrirse con pozos son los que se detallan a continuación:

- Escenario I:
 - Déficit desde Béznar: 7,54 hm³.
 - Déficit desde Rules: 1,29 hm³.

TOTAL: **8,83 hm³/año.**
- Escenario II:
 - Desde Béznar: 12,48 hm³.
 - Desde Rules: 2,68 hm³.

TOTAL: **15,16 hm³/año.**

Estos volúmenes deficitarios serán complementados al sistema de redes proyectado mediante la integración de algunos pozos existentes y la construcción de dos nuevos pozos, tal y como se describe más adelante.

2.3.3 CONCLUSIÓN

Se puede concluir que, en su conjunto, la superficie regable actual (14.239 ha, 11.966 ha de riegos con concesión y 2.273 ha de riegos tradicionales de Motril-Salobreña a cota inferior a 50) se abastece fundamentalmente de aguas subterráneas y manantiales. Únicamente el 44 % de los regadíos, que corresponden a las 4.014 ha actuales de las unidades de demanda agraria 060-452 (riegos del Plan Coordinado) y a los riegos tradicionales, se están surtiendo de los recursos regulados en el sistema de embalses Béznar-Rules.

Sin embargo, del análisis de recursos y de demandas realizado y del propio Plan Hidrológico se obtiene que ese sistema de embalses puede aportar recursos suficientes para regar una superficie de hasta 19.027 ha, en el horizonte del año 2027. El déficit de infraestructuras existente impide que la utilización de los recursos estimados. El proyecto básico que se estudia pretende desarrollar esas infraestructuras, definiendo las características técnicas, las dimensiones y las obras para la ejecución y puesta en funcionamiento de actuaciones recogidas en el programa de medidas del Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, en el ciclo 2015-2021.

Además, el proyecto permitirá optimizar el uso del recurso y minimizar los caudales extraídos a los acuíferos de la Costa Tropical. En la actualidad y en el ámbito del proyecto, las 45 captaciones existentes tienen concedido un caudal total de unos 68,81 hm³ al año de aguas subterráneas. Está previsto integrar, para su uso en caso de emergencia, 12 captaciones existentes, con un caudal total concedido de 17,43 hm³, sustituir una captación existente y construir otra nueva, con un caudal a conceder de 2,46 hm³. En total, el caudal que se podrá seguir extrayendo, en caso de sequía, será de 19,89 hm³. Sin embargo, en el escenario I, sólo se requiere la extracción de 8,83 hm³, lo que supone disminuir en un 87% el volumen de agua que actualmente puede ser extraída. En el escenario II, más desfavorable, esta disminución es del 78%, ya que se requiere un volumen de 15,16 hm³.

2.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

El modelo conceptual de la red de conducciones que se proyecta consiste en recoger las aguas embalsadas en Béznar, sistema a cota 400, y en Rules, sistema a cota 200, para llevarla por gravedad hasta los campos de riego, y con el menor número de bombeos posibles para la interconexión entre ambos sistemas y la toma de la instalación de riego de cada comunidad de regantes. La red integra las instalaciones de transporte-distribución y el conjunto de infraestructuras existentes, así como algunos pozos existentes, y requiere de la instalación de otros dos nuevos. Los pozos se utilizarán como complemento al riego del recurso regulado en caso de emergencia, de la manera que se ha indicado en el apartado 2.2.

El sistema a cota 400 parte del canal de Ízbor, instalación existente que sale de la presa de Béznar y que será reparada y mejorada. A partir de la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Vélez, donde finaliza dicho canal, el sistema se divide en dos conducciones principales, una que se dirige al oeste, que servirá agua para el riego de las comunidades de regantes situadas en la margen derecha del río Guadalfeo, y otra que se dirige hacia el este, para servir a las comunidades de la margen izquierda y a las situadas al pie de la sierra de la Contraviesa.

El sistema a cota 200 parte de la presa de Rules, donde ya existe un tramo compartido por una conducción destinada a riego y otra destinada a abastecimiento. Desde esa instalación doble, partirá la conducción de riego proyectada para servir a las comunidades de la margen derecha del río Guadalfeo, así como la continuación de la conducción de abastecimiento. De la conducción de riego se derivará otra, que se dirigirá al este, para el riego de las comunidades situadas en la margen izquierda del río.

Entre los dos sistemas se dispondrán conducciones de interconexión, para poder derivar agua a uno u otro según necesidades. El esquema siguiente muestra el funcionamiento del sistema.

Este modelo conceptual es común para las alternativas planteadas en el presente estudio de impacto ambiental, que se diferencian en el modelo de gestión a aplicar y en algunas instalaciones contempladas en el proyecto básico. Primero se procede a describir las instalaciones existentes y las actuaciones proyectadas, para a continuación describir las alternativas, indicando que instalaciones se contemplan en y otra.

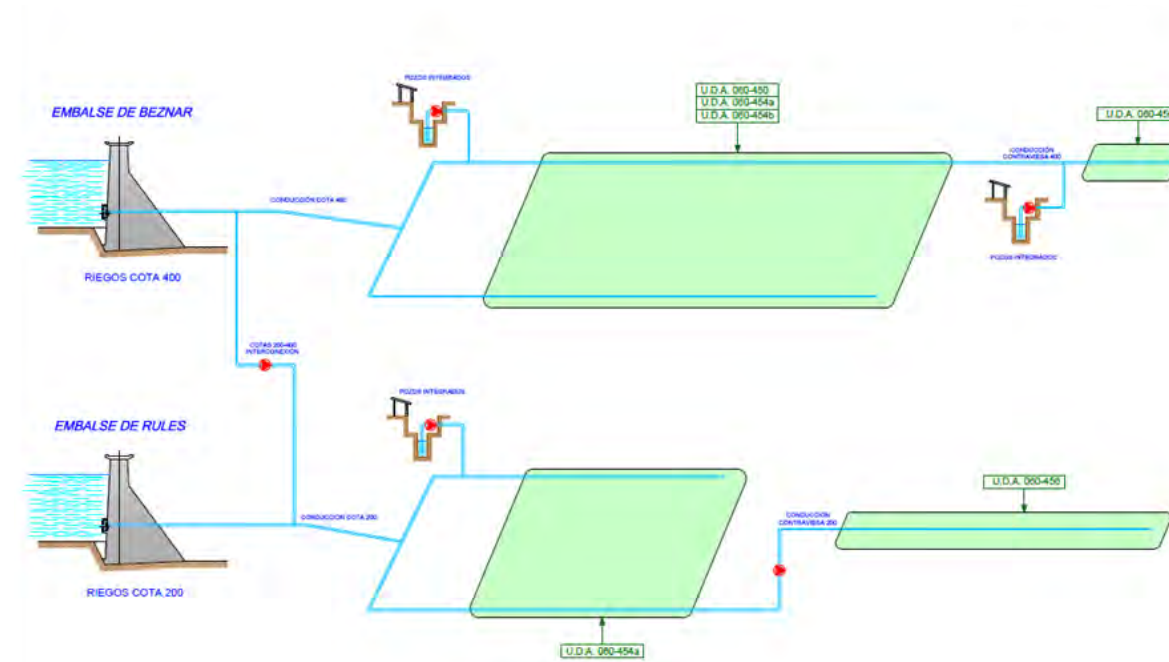


Figura 5. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión propuesto para el aprovechamiento de los recursos embalsados en las presas de Béznar y Rules.

2.4.1 INSTALACIONES EXISTENTES

El proyecto, como se ha indicado en el apartado anterior, trata de integrar al sistema propuesto las instalaciones y elementos hidráulicos existentes. A continuación, se citan y describen las instalaciones existentes, que en la actualidad dan servicio a las zonas regables incluidas en el área de actuación.

Elementos de regulación

- **Presa de Béznar.** Situada sobre el río Ízbor, afluente principal del Guadalfeo, donde termina el Valle de Lecrín, en los términos municipales de las Mancomunidades de El Pinar y Lecrín. Se construyó para mejorar los antiguos y nuevos riegos de productos subtropicales y frutos extra-tempranos de la zona de Motril-Salobreña, para abastecer a los núcleos urbanos de la Costa Tropical y para defensa contra avenidas. Garantiza, asimismo, los caudales de concesión a la central hidroeléctrica de Ízbor. Combinada con el embalse de Rules, constituyen las piezas básicas para cumplir los objetivos del Plan de Aprovechamiento Integral del Río Guadalfeo en concordancia con el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

La superficie de su cuenca vertiente abarca 352 km², con una aportación media anual de 56,5 hm³ y una precipitación media anual de 680 mm. El embalse ocupa 170 ha, con una capacidad de 57,2 hm³ y con 485 m de cota del máximo nivel normal.

La presa de Béznar es la encargada actualmente de derivar los caudales por la conducción de la cota 400 margen derecha (tubería de abastecimiento a la estación de tratamiento de agua potable Molvízar), utilizando la toma de la Central Hidroeléctrica que lleva las aguas a través del Canal de Izbor hasta la estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de los Palmares.

- Presa de Rules. Situada en el cauce del río Guadalfeo, aguas abajo de su confluencia con el río Izbor, en el término municipal de Vélez de Benaudalla. Recoge las aguas de la vertiente sur de Sierra Nevada, del macizo septentrional de Sierra de Lújar y de las barranqueras profundas de la Contraviesa.

Esta presa ha venido a completar y garantizar los objetivos y demandas del embalse de Béznar. La cuenca de este embalse tiene una superficie de 1.070 km², con una precipitación media anual de 650 mm y una aportación media anual de 150 hm³. El embalse de Rules tiene una superficie de 345 ha y una capacidad de 117 hm³, con una cota del máximo nivel normal de 240 m.

La presa de Rules es la encargada de derivar los caudales por las conducciones de la cota 200 y los canales de la cota 100. Las infraestructuras necesarias a pie de presa están incluidas en el “Proyecto Informativo de las Conducciones del Tramo Común Cota 200 (TC-200) para el Aprovechamiento de los Recursos Hídricos del Sistema Béznar-Rules (Granada)” del año 2009.

- Azud de Vélez. Ubicado en el cauce del río Guadalfeo, a unos 5 km aguas abajo de la presa de Rules, en las inmediaciones de Vélez de Benaudalla. Con lámina de agua a cota 113, es capaz de alimentar los canales existentes de las cotas 100 y 50.

Elementos de transporte - distribución e infraestructuras de uso conjunto

- Canal de Izbor. Encargado de transportar recursos por las conducciones de la cota 400 hasta la cámara de carga de la actual central hidroeléctrica de Vélez, constituyendo el elemento de transporte de la misma. Fue construido entre los años 1890 y 1933.

Actualmente, la capacidad de transporte de este canal está limitada a 1,6 m³/s como consecuencia de los desperfectos que presenta, por lo que, para poder ampliar su capacidad de transporte hasta la totalidad de los caudales estimados en el proyecto, es necesario su rehabilitación. Esta rehabilitación ya está contemplada en el “Proyecto Básico de acondicionamiento del Canal de Izbor desde la presa de Béznar. 2010”.

Además, el funcionamiento propuesto incluye la eliminación del actual aprovechamiento hidroeléctrico, una vez finalice la concesión actual (actualmente finalizada, aunque con renovación anual), así como el uso de la tubería de carga de la central (sifón del Guadalfeo).

- Tubería de abastecimiento de la ETAP de Los Palmares, situada en el término municipal de Molvízar. Se trata de una tubería telescópica en rango de 1.000 - 800 mm de diámetro, que se conoce como “tubería negra”. Inicia su trazado de 10,3 km de longitud en la cámara de carga de la Central Hidroeléctrica de Vélez de Benaudalla.
- Sifón del Guadalfeo. Se trata de la tubería de aspiración de la Central Hidroeléctrica de Vélez, ya citado. Tiene una longitud de 1.021 m y a ella se conectarán las conducciones proyectadas en la margen derecha del sistema, a cota 400 (MD400).
- Canales de la Cota 100. Tramo común, Margen Izquierda y Derecha. El canal de la cota 100 nace en el azud de Vélez y termina en el partidor general de Cañizares, con un trazado es en gran parte en galería, que discurre terrenos muy accidentados (Tajo de los Vados). Se mantendrá su utilización, aun no siendo objeto de este proyecto.

El canal para los Nuevos Riegos de Motril (canal cota 100 margen izquierda) sale del partidor general a cielo abierto, con caudal de transporte de 2500 l/s, pero pronto entra en un túnel de Panatas, de 2,4 km de longitud, tras lo cual, discurre brevemente a cielo abierto y vuelve a ingresar en túnel de 1,4 km de longitud; a partir del cual va a cielo abierto 10,5 km hasta un nuevo túnel de 1,6 km que le permite llegar a la zona de Carchuna para concluir con un tramo a cielo abierto de 5 km. Por él se transportan, además, los caudales actualmente servidos para abastecimiento de Motril, que se tratan en la ETAP existente en la parte alta del núcleo urbano. También se sirven desde este canal las zonas actualmente regadas a la cota 200 en la margen izquierda, impulsando el agua por medio de diversas elevaciones.

El canal de Nuevos Riegos de Salobreña (canal cota 100 margen derecha) sale del partidor general y cruza mediante sifón el río Guadalfeo. Tiene una capacidad de transporte de 550 l/s. Discurre cubierto en sus 13 km de recorrido hasta el barranco de la Caleta, sin ninguna infraestructura de regulación. Este canal discurre en paralelo con el canal de la cota 200 margen derecha hasta la rambla de Molvízar.

- Balsa de Molvízar. Recibe recursos procedentes del canal de la cota 200. El canal de la cota 100 se encuentra conectado también a este depósito, que tiene una capacidad de almacenamiento de 15.000 m³.
- Central de Bombeo de Molvízar Cota 100. Eleva hasta la balsa de Santa Ana los recursos procedentes del canal de la cota 200, que son recogidos en la balsa de decantación (500 m³ de capacidad) de la que dispone la comunidad de regantes Santa Ana cota 200.
- Tubería de impulsión de Molvízar cota 100 a depósito de Santa Ana. Tiene una longitud de 1.563 m, en tubería de acero al carbono de 700 mm de diámetro. El trazado discurre desde la central de bombeo de Molvízar hasta el depósito de Santa Ana cota 200, que tiene una capacidad de 17.000 m³.
- Depósito de Santa Ana. Cota 200. Recibe los recursos procedentes del canal de la cota 200, que son impulsados desde la balsa de decantación, a cota 100, de 500 m³, de la que dispone la comunidad de regantes de Santa Ana cota 200. Tiene una capacidad de almacenamiento de 17.000 m³. Desde este depósito parten dos tuberías de 500 mm que disminuyen hasta 200 mm hacia las zonas regables, discurriendo una en dirección a Salobreña y la otra en dirección hacia Molvízar.
- Central de Bombeo e impulsión de los Lobos. Cota 100. Eleva los recursos procedentes del canal de la cota 100 de la margen izquierda.
- Tubería de impulsión de los Lobos. Tubería de acero de 400 mm de diámetro y longitud de 685 m, que va desde la central de bombeo e impulsión de Los Lobos hasta el depósito de Los Lobos. Conecta actualmente la cota 100 con la 200.
- Depósito de Los Lobos. Recibe recursos procedentes del canal de la cota 100 de margen izquierda, que son impulsados desde la central de Los Lobos. Tiene capacidad de 13.000 m³. Desde aquí se alimenta parte del canal de la cota 200.
- Central de Bombeo del Puntalón. Cota 100. Eleva hasta el depósito de El Puntalón a cota 200 recursos procedentes del canal de la cota 100 de la margen izquierda.

- Tubería de Impulsión del Puntalón. Longitud de 1.675 m en tubería de acero de 1.000 mm. Discurre desde la central de bombeo e impulsión de El Puntalón hasta el depósito de El Puntalón. Conecta actualmente la cota 100 con la 200.
- Depósito de El Puntalón. Cota 200. Recibe los recursos procedentes del canal de la cota 100 de margen izquierda, que son impulsados desde la central de El Puntalón. Tiene una capacidad de almacenamiento de 18.000 m³. Desde aquí se alimenta parte del canal de la cota 200.
- Canal de la Cota 200 Margen Izquierda. Se alimenta desde los depósitos de Los Lobos y de El Puntalón. En la zona de El Puntalón, el canal está construido en hormigón y se encuentra en buen estado de conservación, llegando su trazado a la altura de la nueva planta de compostaje de Motril. En este punto, conecta con una tubería de 250 mm procedente del depósito de Los Lobos. Los dos depósitos se encuentran conectados entre sí, aunque no se pueden pasar recursos de uno a otro debido a que parte del canal se encuentra a cielo abierto.

El agua de este canal riega en la margen izquierda parte de la zona comprendida entre la cota 100 y la 200, realizándose pequeñas elevaciones desde él para riego de parcelas por encima de la cota 200.

- Depósito final del Canal de la Cota 100 Margen Izquierda. Recibe recursos sobrantes procedentes del canal de la cota 100 de la margen izquierda, a cota 43 m. Tiene una capacidad de 3.000 m³.
- Central de bombeo depósito final de Cota 100. Bombea hasta el depósito elevado los recursos procedentes del depósito final del canal de la cota 100 margen izquierda.
- Tubería de impulsión depósito final cota 100 MI a depósito elevado. Tubería de acero al carbono de 400 mm de diámetro y 950 m de longitud. El trazado discurre desde la central de bombeo del depósito final del canal de cota 100 margen izquierda hasta el depósito elevado.
- Depósito elevado de la Contraviesa. Recibe los recursos procedentes del depósito final del canal de la cota 100 de margen izquierda, que son impulsados desde la central de bombeo del depósito final de cota 100. Tiene una capacidad de almacenamiento de 15.000 m³.

- Tubería de conexión desde depósito elevado hasta Balsa de las Estancias. Tubería de fibrocemento de 400 mm de diámetro y 5.800 metros de longitud. El trazado discurre desde el depósito elevado hasta la balsa de Las Estancias.
- Balsa de Las Estancias (Castell de Ferro). Recibe recursos procedentes del depósito final del canal de la cota 100 de la margen izquierda, que primero son impulsados a otro depósito intermedio (depósito elevado). Tiene una capacidad de 35.000 m³. Desde esta balsa parte la actual tubería, de 400 mm de diámetro, de distribución para la Contraviesa.
- Tubería de la Contraviesa. Inicia su trazado desde la balsa de Las Estancias con un diámetro inicial de 400 mm hasta la barriada del Romeral, pasando a un diámetro de 500 mm, posteriormente vuelve al diámetro inicial de 400 mm hasta finalizar su trazado en Melicena. Presenta una longitud de 20.900 m. La titularidad actualmente corresponde a las comunidades de regantes de La Unión de Castell de Ferro y La Unión o Casarones.
- Pozos del aluvial del Guadalfeo en el entorno del Vínculo. Captaciones realizadas en el marco del Plan Metasequía. Comprende seis sondeos de explotación aguas arriba del azud del Vínculo, en la zona de contacto entre las dos unidades hidrogeológicas de la zona (UH 6.21 acuífero detrítico de Motril-Salobreña y UH 6.19 acuífero carbonatado de la Sierra de Escalate). Uno de los sondeos se perforó íntegramente en terrenos aluviales (P1), dos atravesaron ambos acuíferos (P2 y P4) y los otros tres (P3, P5 y P6) se excavaron íntegramente en calizas y dolomías de la unidad UH 6.19. Las profundidades oscilan entre 71 y 100 m. Durante la época de sequía únicamente se pusieron en explotación cuatro de las captaciones, con caudales extraídos de 350 l/s (aunque se estima un potencial real en seis sondeos superior a los 500 l/s).
- Pozos del Delta del Guadalfeo de la Cuenca Mediterránea Andaluza e impulsión del Azud del Vínculo. Se trata de cinco sondeos realizadas en el marco del Plan Metasequía (P7 a P10, incluyendo un P7 bis), aguas abajo de la N-340, junto al tramo final del río Guadalfeo, con profundidades entre 125 y 150 m. Sólo se equiparon cuatro, construyéndose además una tubería de 8 km. que los conecta con el sector del Vínculo. Su caudal de explotación se cifra en más de 450 l/s.

Entre las instalaciones descritas, se integrarán al sistema propuesto las que se detallan a continuación.

Elementos de regulación

Se integran en el sistema los dos embalses existentes, como elementos principales de aportación de caudales. El embalse de Béznar será el punto de regulación en cabecera del sistema de cota 400 y se encargará de derivar los caudales a través del canal de Izbor hasta la cámara de toma de la actual Central Hidroeléctrica. El embalse de Rules, por su parte, será el punto de regulación en cabecera del sistema de cota 200.

Elementos de transporte - distribución e infraestructuras de uso conjunto

Canal de Ízbor. Presenta problemas de mantenimiento que impiden que por él circule la totalidad de su capacidad nominal. Existe un proyecto de rehabilitación de este canal redactado por la antes denominada Confederación Hidrográfica del Sur.

Tubería de abastecimiento de la ETAP de Molvízar. Si bien esta instalación no quedará integrada al sistema propuesto, se prevé su uso en una primera fase. Por tanto, se prevé un acondicionamiento de aquellos tramos con diámetro inferior a 1.000 mm. Conforme se avance en la ejecución de la MD – 400, se construirá de una nueva tubería, paralela a la existente, con suficiente capacidad para atender las demandas.

Sifón del Guadalfeo. Queda integrado como tubería de partida de la MI – 400, además formará parte de la Interconexión del Sifón del Guadalfeo.

Tubería de impulsión de Molvízar cota 100 a depósito de Santa Ana. Se planea reutilizar esta tubería de 700 mm, para transportar el agua desde la TC – 200 hasta la Balsa de Santa Ana. Se precisa un bombeo adicional, por lo que se establece un vaso de rotura a la cota 168,39 m, que sirva de cámara de aspiración.

Depósito de Santa Ana. Se utiliza esta balsa como elemento de cabecera de los ramales distribuidores de la Comunidad de Regantes de Santa Ana, que ya se encuentran construidos.

Central de Bombeo e impulsión de Los Lobos. Cota 100. Se prevé derivar los filtros de la presurización existente en esta instalación. Para ello se dispondrá un vaso de rotura a cota 159 m.

Tubería de impulsión de Los Lobos. Se prevé derivar el bombeo de cota 100 a cota 200 y se utilizará esta tubería para suministro de agua a la Balsa de Lobos.

Balsa de Los Lobos. Se mantiene el uso actual.

Central de Bombeo del Puntalón. Cota 100. Se prevé derivar los filtros de la presurización existente en esta instalación. Para ello se dispondrá un vaso de rotura a cota 146 m.

Tubería de Impulsión del Puntalón. Se prevé derivar el bombeo de cota 100 a cota 200 y utilizar esta tubería para suministro de agua a la Balsa de El Puntalón. Para nivel de embalse de Rules, por debajo de la cota 234 m, se precisa un bombeo adicional, por lo que se establece un vaso de rotura, que sirva de cámara de aspiración. Esta tubería se integrará en la interconexión de cota 200 a cota 400.

Balsa de El Puntalón. Mantendrá el uso actual y será inicio de la interconexión de cota 200 a cota 400.

Canal de la Cota 200 Margen Izquierda. Mantendrá su uso actual, alimentado desde las balsas de Los Lobos y El Puntalón.

Depósito elevado de la Contraviesa. Recibirá los recursos procedentes de la MI - 200, que son impulsados desde la nueva central de bombeo del depósito final de cota 200. Desde este depósito se distribuye a la Contraviesa cota 250.

Tubería de conexión desde depósito elevado de la Contraviesa hasta Balsa de las Estancias. Mantendrá su uso.

Balsa de Las Estancias (Castell de Ferro). Mantendrá su uso.

Tubería de la Contraviesa. Mantendrá su uso.

En la siguiente figura se muestran las instalaciones existentes para el transporte, distribución y puesta en servicio de agua de abastecimiento y de riego en la zona del proyecto

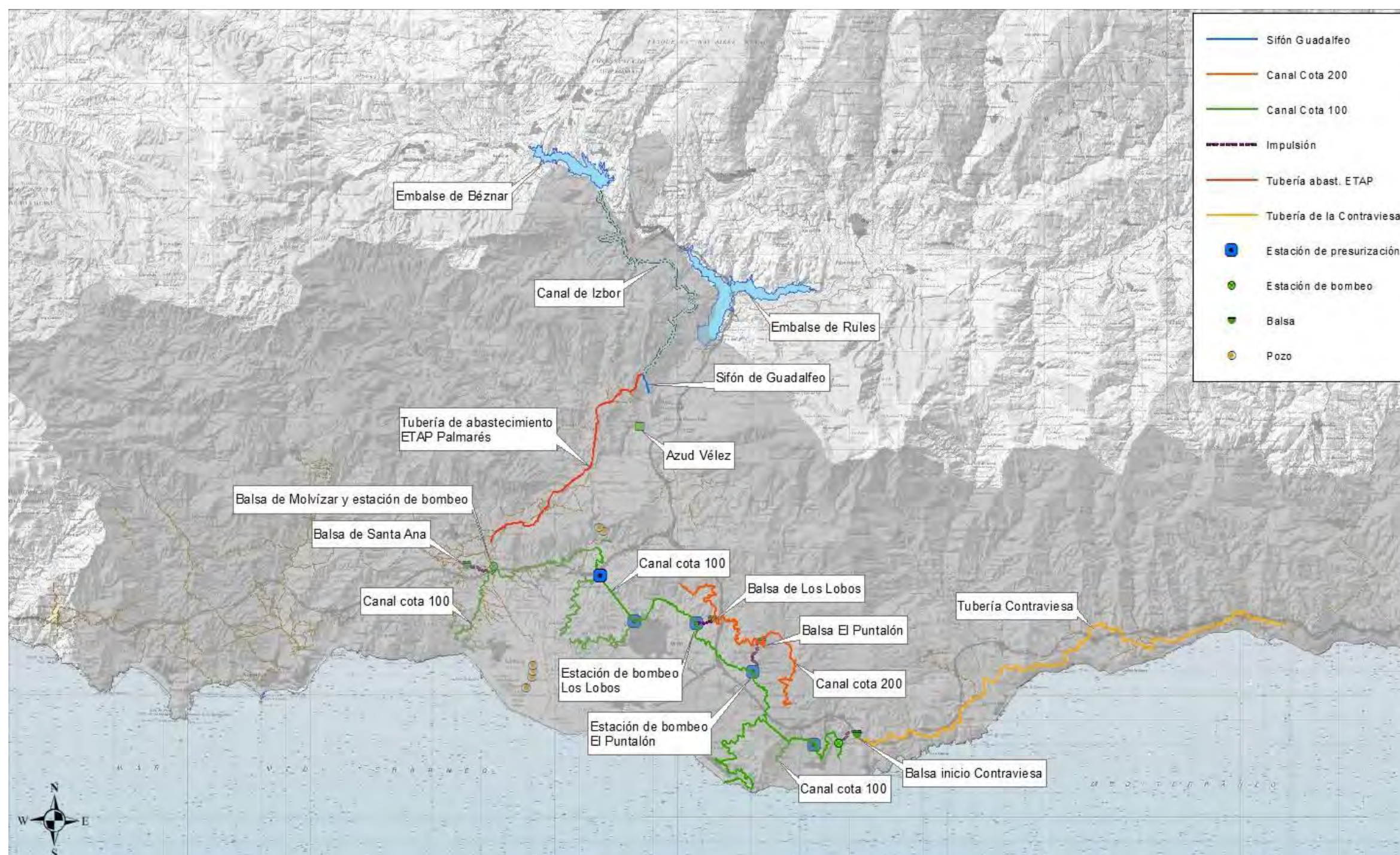


Figura 6. Instalaciones para el transporte, distribución y puesta en servicio de agua de abastecimiento y de riego existentes en la zona del proyecto.

Citadas con color negro más intenso aquéllas que quedarán integradas en el sistema que se propone.

2.4.2 INSTALACIONES PROYECTADAS

El proyecto básico que se estudia incluye la definición y ejecución de las instalaciones de transporte y distribución de la reserva de agua de la cuenca del río Guadalfeo, regulada en el sistema de Presas Béznar-Rules, con destino a riego y abastecimiento.

La red de conducciones estará formada por dos sistemas independientes, cota 400 desde Béznar y cota 200 desde Rules, con sus correspondientes interconexiones para asegurar el suministro. A su vez, ambos sistemas estarán divididos en partes, cada una con una conducción principal de transporte y conducciones de distribución a los puntos de toma, así como los elementos de regulación y de impulsión necesarios.

El sistema a cota 400 partirá de del canal de Izbor y servirá agua las zonas regables de los tres Subsistemas objeto del proyecto (III-1, III-2 y III-3, con dos conducciones principales, una que discurrirá y regará las parcelas situadas en la margen derecha del río Guadalfeo del subsistema III-2 y el subsistema III-1 y otra que lo hará para las parcelas de la margen izquierda del subsistema III-2. De esta última partirá otra conducción principal hacia el este, para regar las zonas de la Contraviesa, en el subsistema III-3.

El sistema a cota 200 partirá de una tubería existente que sale de la presa de Rules. En este sistema se proyecta una conducción principal para el transporte de agua con destino a riego y una conducción de abastecimiento. Ambas tuberías tienen que ir en paralelo desde la tubería existente de donde parten, en el tramo común 200 (TC200). De la conducción para riego que discurre en este tramo, se deriva otra conducción principal para riego de parcelas de la margen izquierda del río Guadalfeo (MI200).

Entre los dos sistemas se proyectan varias tuberías de interconexión, con sus respectivos elementos de bombeo, para asegurar el suministro cuando uno de los dos embalses no tenga agua suficiente. Además, se proyectan tubería para conectar con los pozos existentes y otros nuevos, para poder regar con agua subterránea en el caso de que ambos embalses no dispongan de agua suficiente para cubrir la demanda.

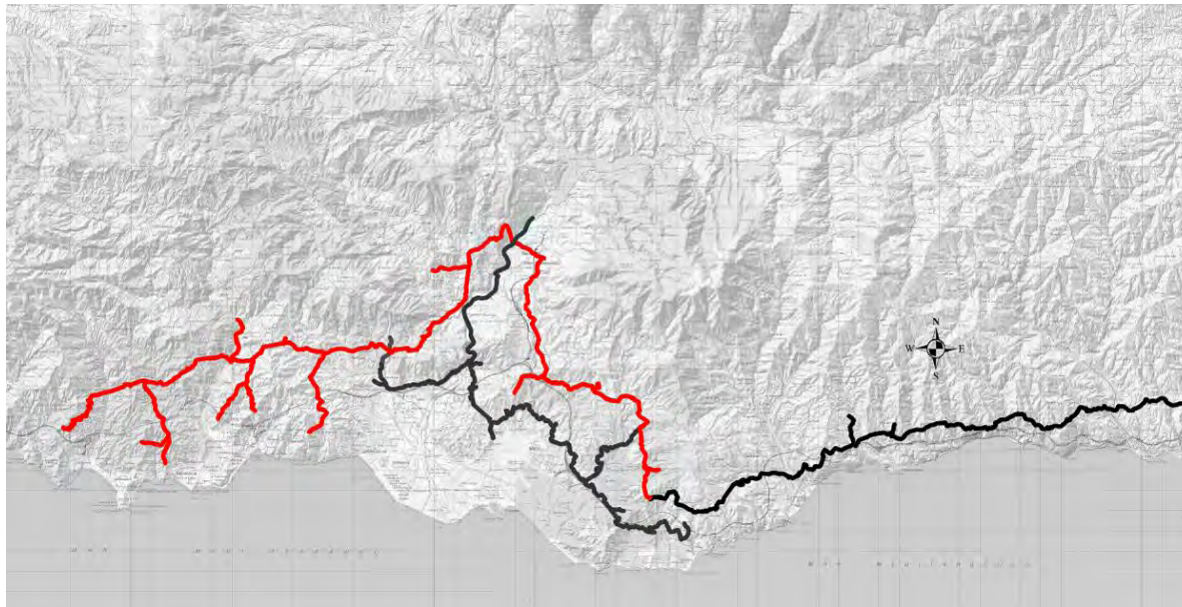
Las conducciones se denominarán en función de la cota de presión y el margen de funcionamiento, como se detalla a continuación:

- **Margen Derecha 400 – MD400:** Conducciones de margen derecha a presión 400 procedentes de Béznar (tubería principal, tuberías secundarias y ramales).
- **Margen Izquierda 400 –MI400:** Conducciones de margen izquierda a presión 400 procedentes de Béznar (tubería principal, tuberías secundarias y ramales).

- **Tramo Común 200 – TC200:** Conducciones del Tramo Común a presión 200 procedentes de Rules (tubería principal para riego y ramales y tubería de abastecimiento).
- **Margen Izquierda 200 – MI200:** Conducciones de margen izquierda a presión 200 procedentes de Rules (tubería principal y ramales).
- **Contraviesa 400 – C400:** Conducciones de margen izquierda a presión 400 procedentes de Béznar (tubería principal y ramales), por la sierra de la Contraviesa.
- **Interconexiones 200-400:** Requieren Estaciones de Bombeo Principales y tuberías de impulsión.
 - Interconexión TC200-M400 – Interconexión de Guadalfeo.
 - Interconexión MI200-MI400 – Interconexión de Puntalón.
 - Interconexión TC200-MD400 – Interconexión de Palmares.
- **Integración de pozos:** Conducciones y balsas para situaciones de emergencia por escasez de agua en las presas de Béznar y Rules.
- **Impulsiones a balsas existentes:** En determinados momentos, cuando el nivel de embalse en Rúles esté bajo, se necesitará una pequeña impulsión para elevar agua a tres balsas existentes, pertenecientes a la Comunidad General de Regantes del Bajo Guadalfeo.
 - Impulsión a Balsa de Santa Ana: Solo requieren estación secundaria de bombeo, ya que se aprovechan las tuberías existentes.
 - Impulsión a Balsa de Los Lobos: Solo requieren estación secundaria de bombeo, ya que se aprovechan las tuberías existentes.
 - Impulsión a Balsa de El Puntalón: Solo requieren estación secundaria de bombeo, ya que se aprovechan las tuberías existentes.
 - Impulsión a Balsa de Contraviesa C-250: Requiere estación secundaria de bombeo y tubería de impulsión (Impulsión MI200 – C250).

A continuación, se describen las instalaciones que formarán parte de la red del sistema propuesto.

Conducciones de cota 400



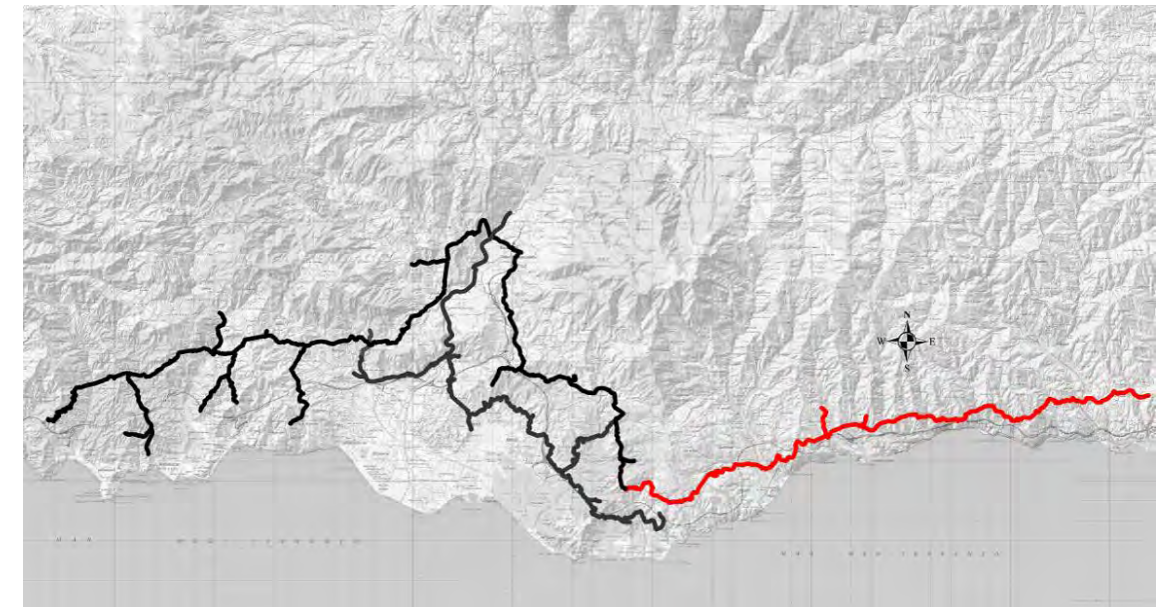
Conducciones de la cota 400 (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

Parte del Embalse de Béznar a través de la infraestructura existente del canal de Ízbor, concretamente desde el depósito de cabecera de la cámara de carga de la Central Hidroeléctrica de Vélez. En el año 2010 se redactó el “Proyecto Básico de acondicionamiento del Canal de Izbor desde la presa de Béznar (Granada)”, que queda integrado en el proyecto, donde se pone de manifiesto la necesidad de rehabilitar esta infraestructura. El proyecto incluye actuaciones sobre el canal actual y la construcción de un nuevo tramo, que discurrirá por el interior de un túnel existente.

En el depósito de cabecera se realiza la derivación en ambos márgenes:

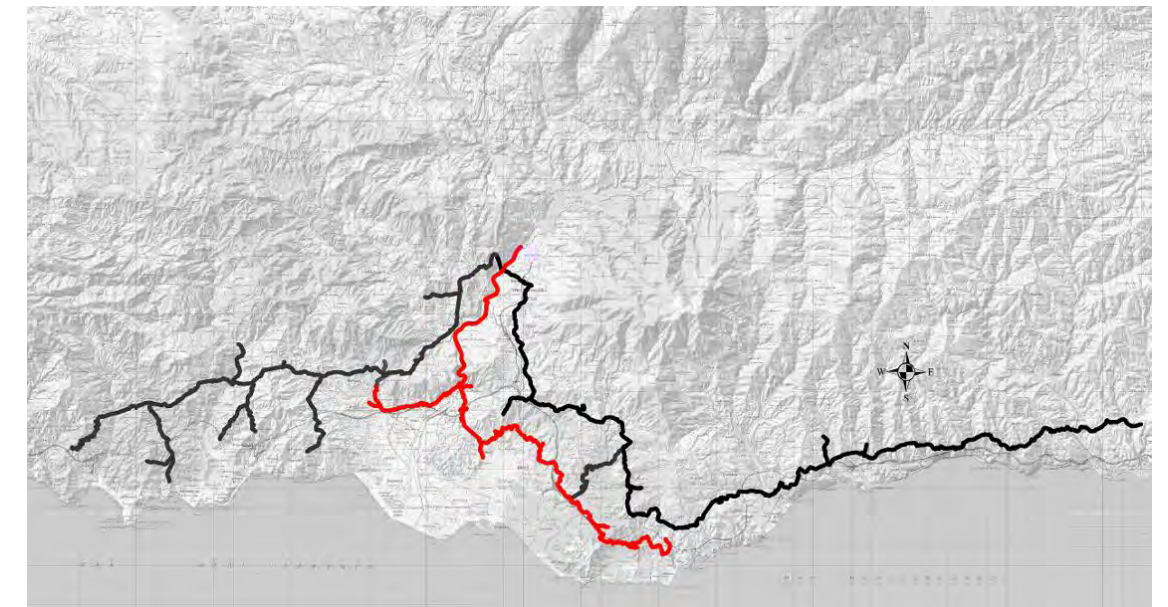
- Margen Derecha 400 (MD400): Distribuirá agua hacia el Subsistema III-1, a través de una conducción principal y tres redes secundarias. La conducción principal finaliza en el término municipal de Almuñécar, en el límite con la provincia de Málaga. Para las primeras fases de la obra se hará uso de la tubería de abastecimiento de la ETAP de Molvízar, que quedará en desuso tras la construcción de una nueva tubería.
- Margen Izquierda 400 (MI400): Distribuirá agua hacia el Subsistema III-2. Partiendo de la conducción actual del sifón del Guadalfeo discurre paralela a autovía A-44 hasta llegar a las puertas del LIC de la Sierra de Castell de Ferro.

- Conducción de La Contraviesa (C-400). Distribuirá agua al Subsistema III – 3, partiendo del tramo final de la tubería MI400. Esta conducción no presenta ramales secundarios y finaliza en el término municipal de Albuñol, en el límite con la provincia de Almería.



Conducciones de La Contraviesa 400 (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

Conducciones de cota 200



Conducciones de la Cota 200 (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

Se distinguen los siguientes tramos:

- Tramo Común 200 (TC200): Esta red parte del Embalse de Rules con dos tuberías independientes, una para riego y otra con agua bruta para abastecimiento. Existe ya un tramo ejecutado de ambas tuberías, que tiene 1,20 km, compartiendo la misma zanja. Debido a la estrechez del cañón que forma el río, es necesario ejecutar ambas conducciones en paralelo en el tramo que discurre desde el puente de Vélez hasta llegar a la altura del partidor de Cañizares. Así, las nuevas tuberías proyectadas parten de las existentes y continuarán en paralelo entre el cauce del río Guadalfeo y la carretera N-323.

El tramo común finaliza en el entorno de la estación de bombeo de Molvizar, donde se inicia la interconexión de Palmarés. En la estación de bombeo se extrae agua para el riego de las comunidades ubicadas en la zona (Virgen del Rosario y Santa Ana). La conducción de abastecimiento se conectará a la existente que acaba en la ETAP de Palmarés y la de riego tendrá continuidad con la tubería de interconexión.

- Margen Izquierda 200 (MI200): Antes de que el tramo común cruce del Río Guadalfeo, se deriva una tubería para riego, que distribuirá agua hacia la margen izquierda del Río Guadalfeo, en concreto para la Comunidad de Regantes de Motril-Carchuna.

Esta tubería acaba en una nueva arqueta de cola de MI-200, desde donde se realizará una impulsión hacia la balsa de inicio de la tubería de La Contraviesa 200 existente.

Interconexiones entre conducciones a cota 200 y 400

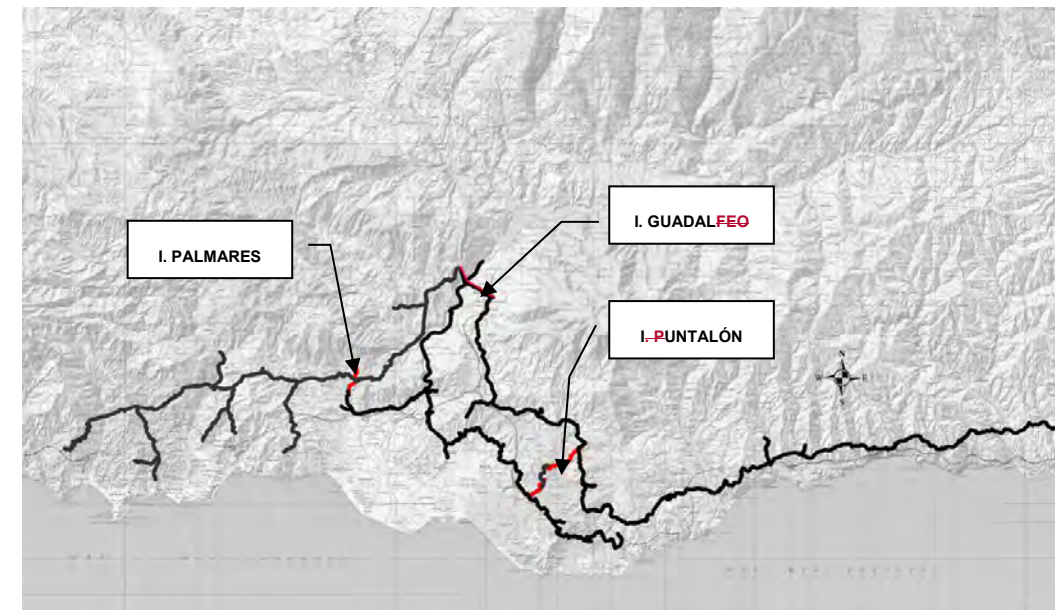
Se instalarán para dar mayor flexibilidad y garantía del servicio al sistema, entrando en funcionamiento cuando la situación lo requiera. Así, el funcionamiento de los bombeos asociados a cada interconexión no será continuo.

Se proyectan tres interconexiones entre las cotas 200 y 400, en particular:

- Interconexión de Guadalfeo, formada por una tubería, la instalación de impulsión y una balsa de nueva construcción, con 30.000 m³ de capacidad, que estará situada en el paraje del Cortijillo en Velez de Benaudalla.

Esta interconexión se define con dos objetivos:

- Impulsar el caudal demandado por los riegos de la Contraviesa (sistema a cota 400) cuando tenga que ser suministrado desde el embalse de Rules (sistema a cota 200).
- Permitir el suministro a las redes de la MI400 y MD400 en caso de fallo en el canal de Ízbor o desde la cota 400 a la cota 200 en caso de fallo en el tramo común TC200.



Interconexiones (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

- Interconexión de Palmares, formada por una tubería, la instalación de impulsión y una balsa de nueva construcción, con 30.000 m³ de capacidad, que estará situada en el monte comunal de Molvizar Cortijo Rayo, en el municipio de Molvizar.

Esta interconexión, únicamente se utilizará en los siguientes casos de emergencia.

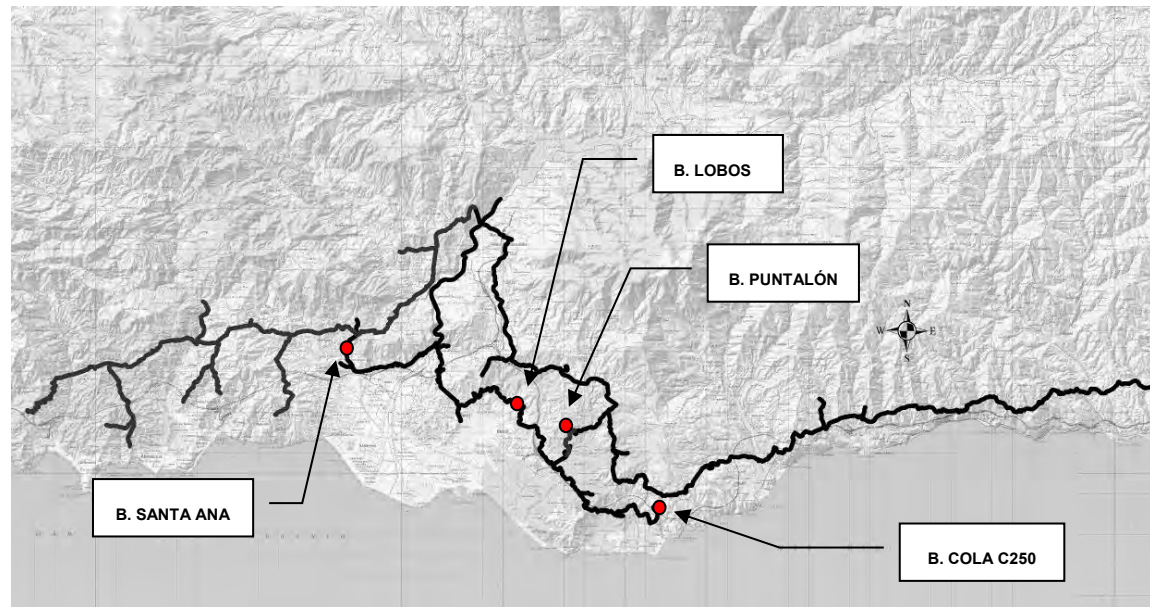
- En caso de fallo del canal de Ízbor o de la conducción MD400 (en sus primeros tramos), el resto de la conducción MD400 podrá alimentarse desde el tramo común TC200 a través de esta interconexión.
- En caso de fallo del tramo común TC200, alimentará la Balsa de Santa Ana a través de esta interconexión, desde la MD400.

- Interconexión de Puntalón, con una tubería, la instalación de impulsión y una balsa de nueva construcción, con 30.000 m³ de capacidad, que estará situada en el paraje el Colorao, en el municipio de Motril.

Sus objetivos son:

- Dar suministro a la MI400 en caso de rotura de la red aguas arriba de la interconexión.
- Dar suministro a la MI200 en caso de fallo de la fuente de suministro principal, tramo común TC200 ó conducción MI200, a través de MI400 por esta interconexión.

Bombeos Secundarios.



Bombeos secundarios (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

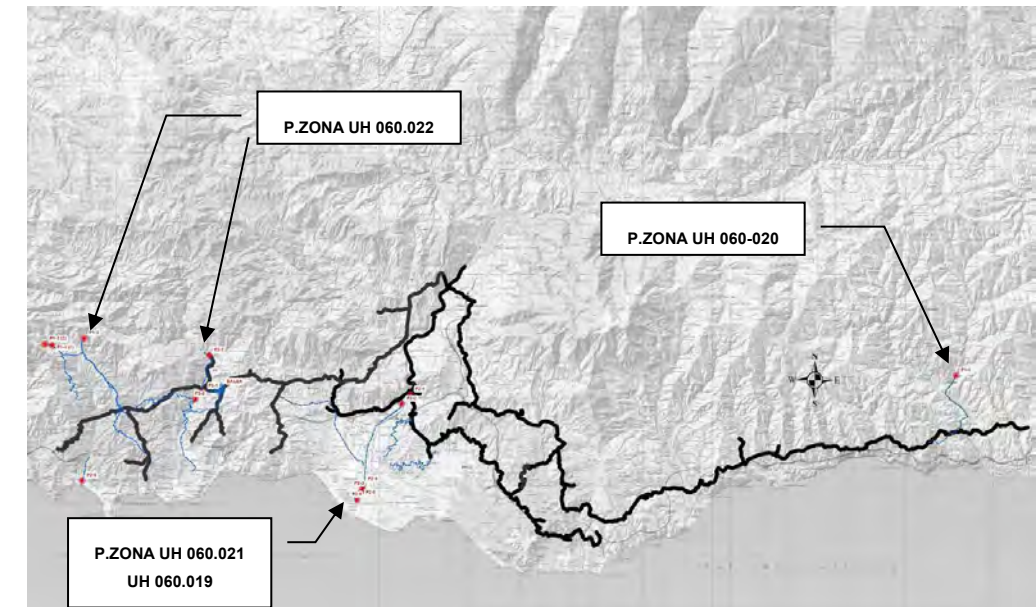
El canal de Cota 100 para los nuevos riegos de Motril, en la margen izquierda del Guadalfeo, distribuye a zonas situadas por debajo de la cota 200 en la margen izquierda, existiendo tres puntos donde actualmente se impulsa a las balsas existentes de:

- Balsa de Lobos, a cota 214,50.
- Balsa de Puntalón, a cota 214.
- Balsa de Inicio de Co – 250 a cota 258,5.

Lo mismo ocurre en con el canal de Cota 100 de nuevos riegos de Salobreña, en la margen derecha del Guadalfeo, donde actualmente se está bombeando agua desde la actual central de bombeo de Molvizar hasta la balsa de Santa Ana, situada a cota 218.

Estas balsas quedarán integradas en el sistema propuesto. Sin embargo, los bombeos actuales quedarán sin uso, ya que el agua llega con presión a estos puntos y se pretende aprovechar al máximo la cota piezométrica que proporciona el nivel de embalse.

Pozos de subálveo



Pozos integrados al sistema (línea roja). Fuente: Proyecto Básico (Acuamed, 2018).

Como ya se ha indicado, se necesitará agua procedente de subálveo como recurso de apoyo, para garantizar el suministro en períodos secos. La utilización de pozos se define con la secuencia / sectorización siguiente:

- Pozos a cota superior a la 400, en la zona de Almuñécar. Se trata de pozos ubicados en el Subsistema III-1 (UH 060.022) y pozos de la Contraviesa (UH 060-020).
- Pozos ubicados a cota superior a la 400 en la cuenca de río Verde, en el Subsistema III 1 (UH 060.022).
- Pozos ubicados en la cuenca del Bajo Guadalfeo. Se trata de los denominados pozos de sequía, actualmente utilizados por los regantes de la cota 100 cuando el río Guadalfeo no tiene caudal suficiente. Con el objetivo de minimizar la necesidad de bombear el agua, se propone un intercambio de caudales con los regadíos tradicionales de cota 50 entre el agua de aportes superficiales y agua de subálveo de los acuíferos, como suplemento en años secos, en el Subsistema III 2 (UH 060.021 y UH 060.019). Así, en estos años, los regadíos tradicionales serán suministrados desde los pozos y el resto de regadíos mediante el agua procedente del río.
- Pozos de La Contraviesa (UH 060-020).

Existen tres tipos de pozos, los existentes que se integraran al sistema, los existentes que actualmente no están equipados y los de nueva creación. Se han integrado los pozos que se encuentran a una cota superior, para permitir la conducción del agua por gravedad y minimizar los bombeos. Para la cuenca del río Verde, se proyectan dos nuevos pozos, uno que sustituye a otro existente obsoleto, manteniendo los caudales que forman parte de su concesión, y otro nuevo con cota suficiente. Los pozos no equipados son los que se encuentran a cota inferior de 50 m, en la cuenca del Bajo Guadalfeo.

Los pozos existentes a una cota superior a 400 m (zona de Almuñécar y cuenca del río Verde), se integrarán mediante la ejecución de una balsa de Ítrabo, de 30.000 m³. A su vez, los pozos de la Contraviesa se integrarán mediante otras balsa de 30.000 m³, la balsa de Albuñol.

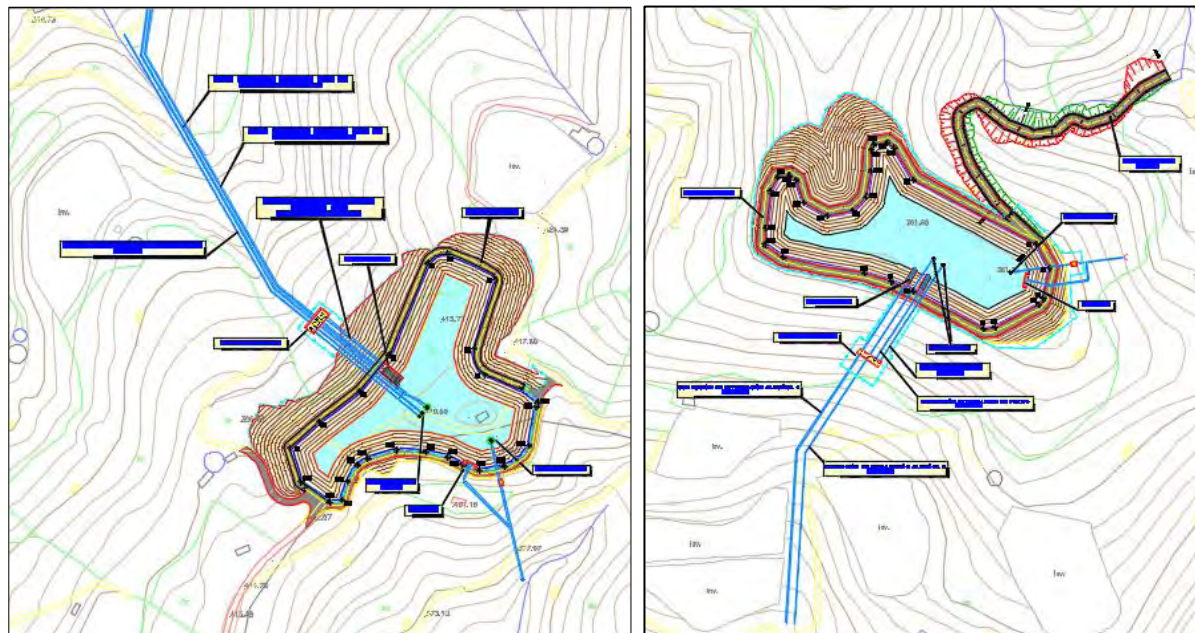


Figura 7. Balsas de interacción de pozos. Balsa de Albuñol a la izquierda y balsa de Ítrabo a la derecha.

En las tablas que se muestran a continuación se indican las características constructivas y las dimensiones de las instalaciones proyectadas, así como un resumen de las dimensiones y capacidades de los elementos que integrarán la red de transporte y distribución propuesta.

En la Figura 5, incluida a continuación de las tablas, se muestra un esquema de la red proyectada con la ubicación de dichos elementos de transporte, distribución y almacenamiento.

Tabla 24. Características y dimensiones de las instalaciones proyectadas. Conducciones.

PROCEDENCIA /TOMA	CONDUCCIÓN (1)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (mm) (2)	MATERIAL	TOMA	ENTREGA	VOLUMEN DE ENTREGA (m³)
400 / Béznar	Canal de Izbor	13.850	--	Varios	Presa de Béznar	Cámara de carga. C.H. Vélez	100.000
400 / Béznar	MD-400 (0+000-10+423)	10.423	1.400	Acero helicosoldado			
400 / Béznar	MD-400-RC 4	71	300	Fundición dúctil	MD -400 PK7+635	Depósito existente	Desconocido
400 / Béznar	MD-400-RC 5	133	400	Fundición dúctil	MD -400 PK8+150,36	Depósito cámara recarga Los Palmáres	Desconocido
400 / Béznar	MD-400-RC 1.2	17	300	Fundición dúctil	MD -400 PK 1+098	Depósito cámara recarga Viñas Madres	Desconocido
400 / Béznar	MD-400-RC 3	1.873	300	Fundición dúctil	MD -400 PK 1+511	Arqueta / toma 1	374
400 / Béznar	Interconexión TC-200 MD-400	2.167,00	800	Fundición dúctil	Arqueta de impulsión de la interconexión del Palmarés	Balsa de interconexión del Palmares	30.000
400 / Béznar	MD-400-RS2-RC11.1	37,00	400	Fundición dúctil	MD - 400 RS2 PK1+273,23	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RS2-RC11.2	11,00	400	Fundición dúctil	MD - 400 RS2 PK2+331,48	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RS2 (1+262 - 3+848)	2.586,00	300	Fundición dúctil	MD - 400 RS2 PK1+262	ARQ / TOMA 3	748
400 / Béznar	MD-400-RS2-RC24	1.828,00	300	Fundición dúctil	MD - 400 RS2 PK1+262	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD-400-RS2-RC10	31,00	200	Fundición dúctil	MD - 400 RS2 PK0+118	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD-400-RS3 (1+479 - 2+864)	1.385,00	400	Fundición dúctil	MD-400 RS3 PK1+479	MD-400 RS3 PK4+886	--
400 / Béznar	MD 400 (10+423-14+023)	3.600,00	1.400	Acero helicosoldado	Tubería MD400 PK 10+423	Tubería MD400 PK 14+023	--
400 / Béznar	MD 400 (16+528-18+631)	2.103,00	1.200	Acero helicosoldado	Tubería MD400 PK 16+528	Tubería MD400 PK 18+631	--
400 / Béznar	MD 400 (18+631-19+700)	1.069,00	1.000	Acero helicosoldado	Tubería MD400 PK 18+631	Tubería MD400 PK 19+700	--
400 / Béznar	MD-400-RC 6	73,00	400	Fundición dúctil	MD -400 PK14+002,99	ARQ. / TOMA 2	748
400 / Béznar	MD-400-RC 8.2	206,00	300	Fundición dúctil	MD -400 PK16+527,78	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RS3 (2+864 - 5+136)	2.272,00	300	Fundición dúctil	MD-400 RS3 PK4+886	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RS3-07	42,00	300	Fundición dúctil	MD-400 RS3 PK1+479	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD-400-RS3-27	98,00	200	Fundición dúctil	MD-400 RS3 PK4+886		374
400 / Béznar	MD-400-RC 8.1	1.541,00	500	Fundición dúctil	MD -400 PK8+150,36	Conexión con arqueta de toma CR. Virgen de la Salud	--
400 / Béznar	INT- TC200 MD400 (1)	782,00	1.400	Acero helicosoldado	MD -400 PK 1+500	Balsa de Palmares	30.000
400 / Béznar	INT- TC200 MD400 (2)	769,74	1.400	Acero helicosoldado	BALSA DE PALMARES	MD -400 PK 1+525	--
400 / Béznar	MD-400-RS3 (0+000 - 1+479)	1.479,00	500	Fundición dúctil	MD -400 PK 14+309,84	MD-400 RS3 PK1+479	--
400 / Béznar	MD-400-RS2 (0+000 - 1+262)	1.262,00	600	Fundición dúctil	MD-400 PK18+630,70	MD - 400 RS2 PK1+262	--
400 / Béznar	MD-400-RC 9 (1+209 A 2+572)	1.363,00	300	Fundición dúctil	MD-400-R9 PK1+209	Toma CR - Bypass Rio Verde	--
400 / Béznar	MD-400-RC 9 (0+000 A 1+209)	1.209,00	500	Fundición dúctil	MD -400 PK19+692,63	MD-400-R9 PK1+209	--
400 / Béznar	MD-400-RC 9.7	157,00	300	Fundición dúctil	MD -400 PK19+692,63	Depósito Rio Verde	--
400 / Béznar	MD 400 (14+023-16+528)	2.505	1.300	Acero helicosoldado	Tubería MD400 PK 14+023	Tubería MD400 PK 16+528	--
400 / Béznar	MD 400 (27+809-31+038)	3.229	500	Fundición dúctil	Tubería MD400 PK 27+809	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RC 13	53	300	Fundición dúctil	MD -400 PK23+035	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD-400-RC 15	114	300	Fundición dúctil	MD -400 PK27+808,83	ARQ. / TOMA 1	561
400 / Béznar	MD-400-RC 16	83	300	Fundición dúctil	MD -400 PK25+461	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RC 17	53	200	Fundición dúctil	MD -400 PK28+236,96	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD-400-RC 19	72	200	Fundición dúctil	MD -400 PK29+302,23	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD 400 (24+593-27+809)	3.216	600	Fundición dúctil	Tubería MD400 PK 24+593	Tubería MD400 PK 27+809	--
400 / Béznar	MD-400-RS1	3.367	600	Fundición dúctil	MD -400 PK24+397	Conexión MD400 RS1 RC22 Y MD400 RS1 RC20	--
400 / Béznar	MD-400-RS1-RC20	1.525	300	Fundición dúctil	MD-400-RS1 PK3+367	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MD-400-RS1-RC22	1.382	200	Fundición dúctil	MD-400-RS1 PK3+367	Depósito Sandovala	--
400 / Béznar	MD-400-RS1-RC21	22	200	Fundición dúctil	MD-400-RS1 RC22 PK 0+100	ARQ. / TOMA 4	1.403
400 / Béznar	MD 400 (19+700-24+593)	4.893	1.000	Acero helicosoldado	Tubería MD400 PK 19+700	Tubería MD400 PK 24+593	--
400 / Béznar	MD-400-RC 12	93	300	Fundición dúctil	MD -400 PK22+218,15	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MD 400 (27+809-31+038)	3.229	500	Fundición dúctil	Tubería MD400 PK 27+809	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MI 400 TRAMO 1	14.150	1.200	Acero helicosoldado	Balsa de Guadalfeo	Balsa de interconexión del Puntalón	30.000
400 / Béznar	MI 400 sifón del Guadalfeo	1.880,03	1.200	Acero helicosoldado	Tubería forzada C.Vélez	Balsa de Guadalfeo	30.000

PROCEDENCIA /TOMA	CONDUCCIÓN (1)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (mm) (2)	MATERIAL	TOMA	ENTREGA	VOLUMEN DE ENTREGA (m³)
	0+789 - 2+669,03						
400 / Béznar	MI-400-RC-39	2.113	400	Fundición dúctil	MI-400 TRAMO 1 (PK 6+934)	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	MI-400-RC-32	618	400	Fundición dúctil	MI-400 TRAMO 1 (PK 10+118)	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MI-400-RC-31	25	500	Fundición dúctil	MI-400 TRAMO 1 (PK 6+542,82)	ARQ. / TOMA 3	748
400 / Béznar	C-400 (0+000 - 6+459,30)	6.459,3	1.000	Acero helicosoldado	MI - 400	C-400 PK 6+459,30	--
400 / Béznar	C-400 (6+459,30 - 12+573)	6.113,7	900	Fundición dúctil	C-400 PK 6+459,30	C-400 PK12+573	--
400 / Béznar	C-400 RC-52	362	500	Fundición dúctil	C-400 PK 6+418	ARQ / TOMA 4	1.403
400 / Béznar	C-400 RC-53	37	500	Fundición dúctil	C-400 PK 12+573	ARQ / TOMA 4	1.403
200 / 400	Interconexión MI200 MI-400 (0+000 - 0+381)	381	1.000	Acero helicosoldado	CONEXIÓN - INT / PRESU PUNTALÓN	ARQUETA IMPULSIÓN INTERCONEXIÓN - TIPO 5	6171
200 / 400	Interconexión MI200 MI-400 (0+381 - 2+678,62)	2.298,62	1.000	Acero helicosoldado	ARQUETA IMPULSIÓN INTERCONEXIÓN - TIPO 5	BALSA DE INTERCONEXIÓN DEL PUNTALÓN	30000
400 / Béznar	MI-400-RC-34	743	500	Fundición dúctil	MI-400 TRAMO 2 (PK 2+659,95)	ARQ. / TOMA 2	561
400 / Béznar	MI-400-RC-35	37	300	Fundición dúctil	MI-400 TRAMO 2 (PK 4+453)	ARQ. / TOMA 3	748
400 / Béznar	MI-400 TRAMO 2	4.453	1.100	Acero helicosoldado	Balsa de interconexión del Puntalón	C-400	--
400 / Béznar	C-400 RC-55	592	400	Fundición dúctil	C-400 PK 16+632	ARQ / TOMA 3	748
400 / Béznar	C-400 RC-54	1.594	300	Fundición dúctil	C-400 PK 14+340	ARQ. / TOMA 1	374
400 / Béznar	C-400 RC-56	89	300	Fundición dúctil	C-400 PK 27+187	ARQ / TOMA 2	446
400 / Béznar	C-400 (12+573-16+632)	4.059	500	Fundición dúctil	C-400 PK 12+573	C-400 PK 16+632	--
400 / Béznar	C-400 (16+632 - 27+187)	10.555	600	Fundición dúctil	C-400 PK16+632	C-400 PK 27+187	--
400 / Béznar	C-400 (27+187 A 34+200)	7.013	500	Fundición dúctil	C-400 PK27+187	C-400 PK34+200	--
200 / 400	Interconexión TC200 M-400 (TRAMO 1)	390	1.000	Acero Helicosoldado	TC -200 (1+540)	Balsas de impulsión de la interconexión / TIPO 5	6.171
400 / Béznar	MI 400 Sifón del Guadalfeo. Tubería forzada C. H. Vélez	789	1.200	Acero Helicosoldado	CAMARA DE CARGA DE VELEZ	Tubería MI400 PK 0+789	--
200 / Rules	Conexión abastecimiento - ETAP Palmarés	597	1.200	Acero Helicosoldado	TC-200 - PK15+492	ETAP de los Palmares	--
200 / Rules	TC-200 (0+000 - 1+539,61)	1.539,61	AB-1200 / RG-1800	Acero Helicosoldado	CONEXIÓN CON TUBERIA EXISTENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA CON RULES	Interconexión Guadalfeo	--
200 / Rules	TC - 200 (9+733 -15+492)	5.759	AB-1200 / RG-800	Acero Helicosoldado	PARTIDOR DE CAÑIZARES	Arqueta de impulsión	6.171
200 / Rules	TC-200 RC-29	408	500	Fundición Dúctil	TC-200 - PK14+988	ARQ. / TOMA 4	1403
200 / Rules	TC - 200 (1+539,61 - 9+733)	8.193,39	AB-1200 / RG-1500	Acero Helicosoldado	Interconexión del Guadalfeo	Partidor de Cañizares	--
200 / Rules	TC - 200-IMP-Molvizar / Arq, bombeo Santa Ana	77	700	Fundición Dúctil	TC-200 - PK14+937	Conexión IMP Molvizar existente / Arqueta bombeo ST.Ana TIPO 3	748
200 / Rules	MI 200 (3+545,22 - 8+522,16)	4.976,94	1.300	Acero helicosoldado	MI-200 - PK3+545,22	MI-200 - PK8+522,16	--
200 / Rules	MI-200 -RC42	163	200	Fundición dúctil	MI-200 - PK4+964,36	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 -RC44	99	200	Fundición dúctil	MI-200 - PK5+536,42	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 - PRES ANGUSTIAS 1	13	400	Fundición dúctil	MI-200 - PK3+545,22	Arqueta presurización Angustias - TIPO 2	561
200 / Rules	MI-200 - PRES ANGUSTIAS 2	1.129	400	Fundición dúctil	Arqueta presurización Angustias - TIPO 2	By pass - bombeos particulares / Motril	--
200 / Rules	MI-200 - PRES LOBOS 1	231	500	Fundición dúctil	MI-200 - PK8+522,16	Arqueta presurización Lobos - TIPO 3	748
200 / Rules	MI-200 - PRES LOBOS 2 / ARQ IMP	504	500	Fundición dúctil	Arqueta presurización Lobos - TIPO 3	Bombeo - by pass	--
200 / Rules	MI 200 (8+522,16 - 12+820)	3.816,31	1.200	Acero helicosoldado	MI-200 - PK8+522,16	MI-200 - PK12+820,03	--

PROCEDENCIA /TOMA	CONDUCCIÓN (1)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (mm) (2)	MATERIAL	TOMA	ENTREGA	VOLUMEN DE ENTREGA (m ³)
200 / Rules	MI 200 (0+000 - 3+545,22)	3.545,22	1.400	Acero helicosoldado	TC-200 / partidor de Cañizares	MI-200 - PK3+545,22	--
200 / Rules	MI-200 - PRES Panatas 1	235	300	Fundición dúctil	MI-200 - PK2+011,02	Arqueta - presurización - Panatas - TIPO 1	374
200 / Rules	MI-200 - PRES Panatas 2	393	300	Fundición dúctil	Arqueta - presurización - Panatas	Bombeo - by pass	--
200 / Rules	MI-200 -RC37	585	200	Fundición dúctil	MI-200 - PK 0+249,64	Depósito existente - Motril	---
200 / Rules	MI-200 -RC40	316	200	Fundición dúctil	MI-200 - PK1+764,60	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 -RC38	26	200	Fundición dúctil	MI-200 - PK2+419,71	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 - PRES Puntalón 1	695	300	Fundición dúctil	Fin conexión - INT / presu Puntalón	Arqueta - presurización - Puntalón - TIPO 4	1403
200 / Rules	MI-200 - PRES Puntalón 2	683	300	Fundición dúctil	Arq. / TOMA 4 pres Puntal	By pass - bombeo modernización Motril	--
200 / Rules	MI 200 (12+820,03 - 15+271,78)	2.451,78	1.000	Acero Helicosoldado	MI-200 - PK12+820,03	MI-200 - PK15+271,78	--
200 / Rules	MI 200 (15+271,78 - 16+712,45)	1.440,67	900	Fundición Dúctil	MI-200 - PK15+271,78	MI-200 - PK 16+712,45	--
200 / Rules	MI 200 (16+712,45 - 17+081,84)	360,39	700	Fundición Dúctil	MI-200 - PK 16+712,45	MI-200 - PK 17+081,84	--
200 / Rules	MI 200 (17+081,84 - 18+230,94)	1.149,10	600	Fundición Dúctil	MI-200 - PK 17+081,84	MI-200 - PK 18+230,94	--
200 / Rules	MI 200 (18+230,94 - 21+007,18)	2.776,24	500	Fundición Dúctil	MI-200 - PK 18+230,94	Arqueta de impulsión CO-250	748
200 / Rules	Impulsión MI-200 - C250	913	900	Fundición Dúctil	Arqueta impulsión CO-250 - TIPO 3	Balsa de cabecera CO-250	--
200 / Rules	Conexión - int/presu - Puntalón	827	1.000	Acero Helicosoldado	MI-200 - PK8+522,16	Pres / Interconexión Puntalón	--
200 / Rules	MI-200 - Pres Carchuna 2	336	400	Fundición Dúctil	Arqueta presurización - Carchuna - TIPO 3	By pas bombeo Carchuna	--
200 / Rules	MI-200 - Pres Carchuna 1	392	400	Fundición Dúctil	MI-200 - PK 18+230,94	Arqueta presurización - Carchuna - TIPO 3	748
200 / Rules	MI-200 -RC48	24	300	Fundición Dúctil	MI-200 - PK16+338,47	ARQ. / TOMA 2	561
200 / Rules	MI-200 -RC46	676	200	Fundición Dúctil	MI-200 - PK15+269,65	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 -RC49	13	200	Fundición Dúctil	MI-200 - PK16+713,76	ARQ. / TOMA 1	374
200 / Rules	MI-200 -RC50	63	200	Fundición Dúctil	MI-200 - PK 17+080,82	Depósito existente - Carchuna	--
400 / pozos	Integración Ítrabo Río Verde 1	974	1.200	Acero helicosoldado	MD 400	Balsa de integración	--
400 / pozos	Integración Ítrabo Río Verde 2	1.007	1.200	Acero helicosoldado	Balsa de integración	MD 400	--
400 / pozos	MD-400 RS2 Integración Ítrabo Río Verde	276	600	Fundición dúctil	Balsa de integración	MD 400 RS2	--
400 / pozos	Tubería de integración pozos Ítrabo Río Verde	100	1.200	Acero helicosoldado	Pozos de integración	Balsa de integración	--
400 / pozos	Tubería de toma interna Ítrabo Río Verde	100	500	Fundición dúctil	Balsa de integración	Toma	--
400 / pozos	Integración Albuñol 1	215	500	Fundición dúctil	C 400	Balsa de integración	--
400 / pozos	Integración Albuñol 2	236	500	Fundición dúctil	Balsa de integración	C 400	--
400 / pozos	Tubería de integración pozos Albuñol	100	500	Fundición dúctil	Pozos de integración	Balsa de integración	--
400 / pozos	Tubería de toma pozos Albuñol	100	500	Fundición dúctil	Balsa de integración	Toma	--

(1) RS: Conducción secundaria; RC: Conducción de conexión

(2): AB: Abastecimiento; RG: Riego

Tabla 25. Resumen de dimensiones de las conducciones incluidas en el proyecto.

SISTEMA	CONDUCCIÓN	LONGITUD CON DIÁMETRO SUPERIOR A 800 mm (km)	LONGITUD CON DIÁMETRO INFERIOR A 800 mm (km)	LONGITUD TOTAL (km)
Cota 400	Canal de Ízbor	--	--	13,85
	MD400	27,82	6,45	34,27
	Red secundaria y conexiones MD400	--	24,44	24,44
	MI400	21,27	--	21,27
	Ramales de conexión MI400	--	3,54	3,54
	C400	12,57	21,63	34,2
	Ramales de conexión C400	--	2,67	2,67
	Integración de pozos	2,08	1,03	3,11
	TOTAL	63,74	59,76	137,35
Cota 200	TC200	15,49	--	15,49
	Ramales de conexión TC200	--	0,48	0,48
	Ramal conexión con ETAP	0,6	--	0,6
	MI200	16,23	4,29	20,52
	Ramales de conexión MI200	--	6,58	6,58
	TOTAL	32,32	11,35	43,67
Interconexiones		6,36	2,17	8,53
TOTALES		102,42	73,28	189,55

Tabla 26. Resumen de las dimensiones de las balsas.

BALSA	FUNCIÓN	SUPERFICIE LÁMINA (m²)	SUPERFICIE OCUPACIÓN (m²)	CAPACIDAD (m³)
Balsa del Palmarés	Interconexión de Palmarés	4.318,08	15.971,7	30.000
Balsa de Guadalfeo	Interconexión de Guadalfeo	4.283,05	21.113,5	30.000
Balsa de el Puntalón	Interconexión de el Puntalón	2.312,07	9.890,6	20.000
Balsa de Ítrabo-Río Verde	Integración de pozos en entorno Ítrabo – Río Verde	3.638,1	15.921,5	30.000
Balsa de Albuñol	Integración de pozos en entorno Albuñol	3.505,53	16.411,4	30.000
TOTALES		18.056,83	79.308,70	140.000,00

Tabla 27. Características de las estaciones de bombeo.

ESTACIÓN DE BOMBEO		Nº BOMBAS	Q _{TOTAL} (l/s)	Q _{por Bomba} (l/s)	ALTURA (Hm) (m)	POTENCIA HIDRÚLICA POR BOBMA (kW)	POTENCIA MOTOR (kW)	POTENCIA NECESARIA (kW)	POTENCIA CONTRATADA (kW)
PRINCIPAL	Interconexión de Guadalfeo	5+1	1.660	332,00	253,51	971,28	250	1.250	1.350
	Interconexión de Palmarés	4+1	1.300	325,00	308,19	1.155,89	400	1.600	1.700
	Interconexión del Puntalón	3+1	1.000	333,33	219,90	845,89	400	1.200	1.300
SECUNDARIA	Bombeo Santa Ana	1+1	194	194,00	54,42	121,84	160	160	200
	Bombeo Los Lobos	1+1	111	111,00	45,65	58,47	90	90	100
	Bombeo El Puntalón	1+1	327	327,00	52,20	197,00	315	315	320
	Bombeo Contraviesa 250	2+1	194	97,00	115,22	128,98	90	180	200

Tabla 28. Resumen de las características de los pozos que formarán parte del sistema propuesto.

NOMBRE DEL POZO	TIPO	COMUNIDAD DE REGANTES	ORIGEN DEL RECURSO	INFRAESTRUCTURA	CAUDAL HORIZONTE (hn³)
Pozos de sequía					
P2-2	Existente no equipado	Motril Carchuna	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	Las infraestructuras del pozo existentes no son aptos para su integración	6,48
P2-1	Existente no equipado	Motril Carchuna	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	Las infraestructuras del pozo existentes no son aptos para su integración	
P2-6	Existente no equipado	Riegos tradicionales	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	--	
P2-5	Existente no equipado	Riegos tradicionales	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	--	
P2-4	Existente no equipado	Riegos tradicionales	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	--	
P2-3	Existente no equipado	Riegos tradicionales	Sondeo en el acuífero aluvial del Rio Guadalfeo	--	
Otros pozos					
P3-1	Nuevo	Haza Villa De Jete	Sondeo en el acuífero aluvial de Rio Verde	El pozo existente, cuenta con un bombeo de 100 cv.	6,15
P3-2	Existente	Pozo Virgen De Altamira	Sondeo en el acuífero aluvial de Rio Verde	--	
BALSA	Existente	Barranco De Las Cifas	En la actualidad dos pozos dotan a la balsa, ubicados en el acuífero aluvial de Rio Verde.	Los pozos son de 90 cv y 40 cv respectivamente	
P2-7	Nuevo	Rio Verde	Sondeo en el acuífero aluvial de Rio Verde	--	2,37
P2-8	Existente	Rio Jate	Pozo del paraje de la noria (Aguas aluviales del rio Jate)	--	1,13
P1-2	Existente	La Directiva	Pozo próximo al cortijo de los Escobales (COTA 685 - Aluviales del Rio Seco)	--	0,63
P1-3	Existente	Hoyo de Morales	Pozo en el Paraje de Rescate (Almuñecar)	--	0,60
P1-1	Existente	Sotillos y San Francisco	Aluviales del Barranco de las Angosturas, próximo a la localidad de Albuñol.	Infraestructura actualmente con uso de emergencia, al usarse los sobrantes de la Acequia de San Patricio	2,53

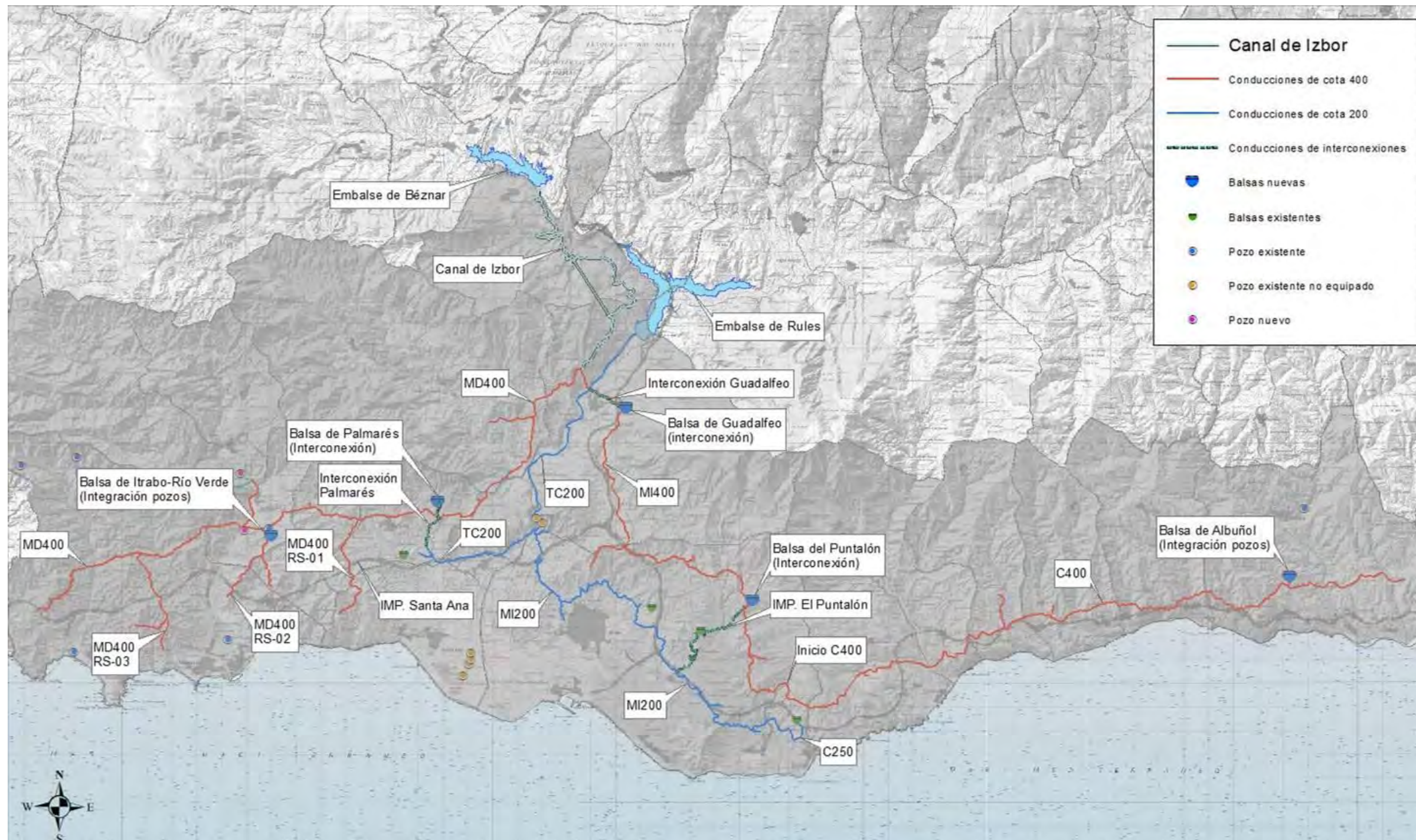


Figura 8. Esquema del sistema propuesto (conducciones y otras instalaciones derivadas del Sistema de Presas Béznar – Rules).

2.5 EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

El proyecto tiene como principal objeto la definición y desarrollo de las instalaciones y obras necesarias para la distribución en alta desde los embalses de Béznar y Rules a las comunidades de regantes de la Costa Tropical.

Debido a diversos condicionantes, no es posible contemplar opciones de trazado ni de ubicación de las diferentes instalaciones que forman parte del proyecto y que han sido descritas en el apartado anterior.

El principal condicionante deviene de uno de los objetivos del sistema de gestión que se propone, minimizar el coste energético y económico de la explotación del recurso, mediante el transporte del agua por gravedad y con el menor número de impulsiones posibles.

Existen también condicionantes ambientales, sociales, técnicos y económicos para la ejecución de las obras, entre los que se encuentran la complicada orografía del terreno, la presencia de las propias parcelas de riego y la presencia de terrenos forestales con vegetación y flora de interés, especialmente en la parte norte del ámbito del proyecto. Así, para la disposición de los elementos en el territorio se ha tratado de optimizar la infraestructura existente, especialmente para el trazado de las conducciones. Los criterios principales que se han utilizado para definir trazado y ubicaciones de instalaciones son los que se detallan a continuación.

- Se ha tratado de seguir, en lo posible, carreteras y caminos existentes para la definición del trazado de las conducciones.
- Se ha tratado de ocupar terrenos degradados, como cultivos abandonados, para la ubicación de balsas, arquetas de rotura y otros elementos del proyecto, incluidos aquéllos que son auxiliares (vertederos y zonas para instalaciones de obra).
- Cuando ha sido posible, se ha evitado ocupar terrenos forestales.
- Se ha tratado de realizar los cruces con cursos de aguas en las zonas donde la ribera se encuentra menos desarrollada.
- Se ha tratado de evitar yacimientos arqueológicos y otros elementos del patrimonio cultural.

Sin embargo, se analizan dos opciones de gestión, además de la opción de no ejecutar el proyecto (alternativa cero), que permiten seleccionar la solución global más óptima a las necesidades actuales y futuras en el territorio que abarca el proyecto. Así, las alternativas que se estudian en el presente estudio de impacto ambiental (ver apartado 4) son las siguientes:

- Alternativa 0. Consiste en no actuar, manteniendo la situación actual de la gestión del recurso para riego y abastecimiento y la evolución resultante del modelo y del territorio sin proyecto.
- Alternativa 1. Plantea la construcción de las conducciones de distribución desde los embalses, pero manteniendo las infraestructuras y gestión del agua subterránea actuales, que se realiza de manera individual por parte de cada comunidad de regantes. En esta opción, se incorporan los recursos regulados en los embalses para complementar y garantizar las demandas de cada una de las comunidades de regantes.
- Alternativa 2: Consiste en integrar los recursos superficiales regulados en un sistema de gestión conjunta, mediante la construcción de las conducciones de distribución desde los embalses y el uso complementario de aguas subterráneas. Esta solución permite la explotación coordinada de aguas subterráneas por el mismo gestor (gestión integrada), posibilitando una aportación sostenible del recursos al sistema de conducciones en alta, para su distribución.

En la tabla 30 se muestra qué actuaciones de la cota 200 y 400, existente o previstas en el proyecto básico, se integran en el sistema de gestión, según la alternativa propuesta.

2.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)

Consiste en el mantenimiento del uso de las instalaciones existentes con la tipología de gestión actual, en la que la extracción del agua subterránea es individual de cada comunidad de regantes. Por tanto, esta opción no se ejecutarían las actuaciones proyectadas y se mantendrían los efectos ambientales que actualmente provoca el sistema de gestión del agua.

Las instalaciones existentes, con las que funciona el sistema individual de explotación, son las que se citan en el apartado 2.2.1. El esquema de funcionamiento, a partir de estas instalaciones, es el que se muestra en la figura siguiente.

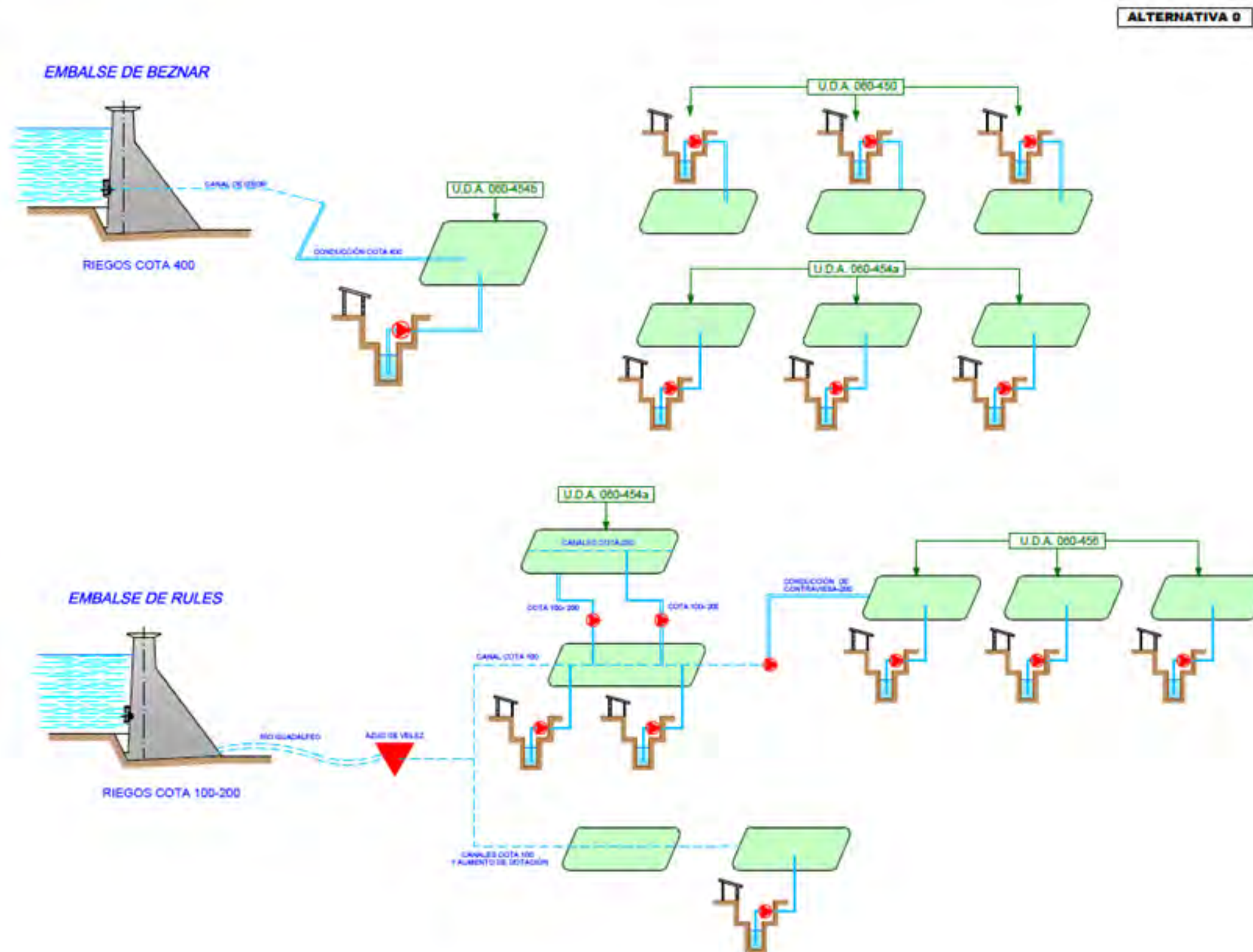


Figura 9. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión individual del agua, con las infraestructuras existentes en la actualidad.

2.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA 1 (GESTIÓN INDIVIDUAL)

El esquema de funcionamiento se basa en el mantenimiento de las fuentes de suministro actuales (pozos), complementando la demanda de riego con los recursos regulados por los embalses, para lo que se desarrolla la red de conducciones desde las presas.

De esta manera, los recursos regulados por el sistema de embalses Béznar – Rules tendrán como finalidad la consolidación de los regadíos infradotados, dando garantía de suministro en épocas de sequía, y actuando como apoyo al actual sistema de gestión individualizado de cada comunidad de regantes.

Para ello se plantea la derivación de agua desde estos dos embalses, abarcando el territorio dominado por las superficies de riego actual y consolidando tales riegos con suficiente garantía en época seca.

Así, el sistema final de esta alternativa se considera compuesto por las fuentes de suministro propias de cada comunidad de regantes y por las reguladas en superficie, suministradas desde las conducciones proyectadas. La red de conducciones proyectada, basada en dos sistemas de distribución dependientes, uno de la presa de Béznar (a cota 400) y otro de la presa de Rules (a cota 200), se han descrito en el apartado 2.4.2.

Sin embargo, de las instalaciones descritas en dicho apartado y dado que en esta alternativa se mantiene el uso de los pozos existentes, no se contempla la ejecución de nuevas captaciones ni la construcción de las balsas necesarias para su integración en el sistema de gestión integral que se propone en la alternativa 2.

Las instalaciones del proyecto básico que no forman parte de la alternativa 1 son las que se detallan a continuación.

Conducciones	Integración Ítrabo Río Verde 1 y 2
	MD-400 RS2 Integración Ítrabo Río Verde
	Tubería de integración pozos Ítrabo Río Verde
	Tubería de toma interna Ítrabo Río Verde
	Integración Albuñol 1 y 2
	Tubería de integración pozos Albuñol
Balsas	Tubería de toma pozos Albuñol
	Balsa de integración pozos Ítrabo-río Verde
Pozos nuevos	Bals de interconexión pozos Albuñol
	P3-1 Nuevo Haza Villa De Jete
	P3-2 Pozo Virgen De Altamira

En la figura siguiente se muestra el esquema de funcionamiento de la gestión del agua individual, con las instalaciones existentes de captación de agua subterránea y para su distribución y las aportaciones desde los embalses con las instalaciones proyectadas.

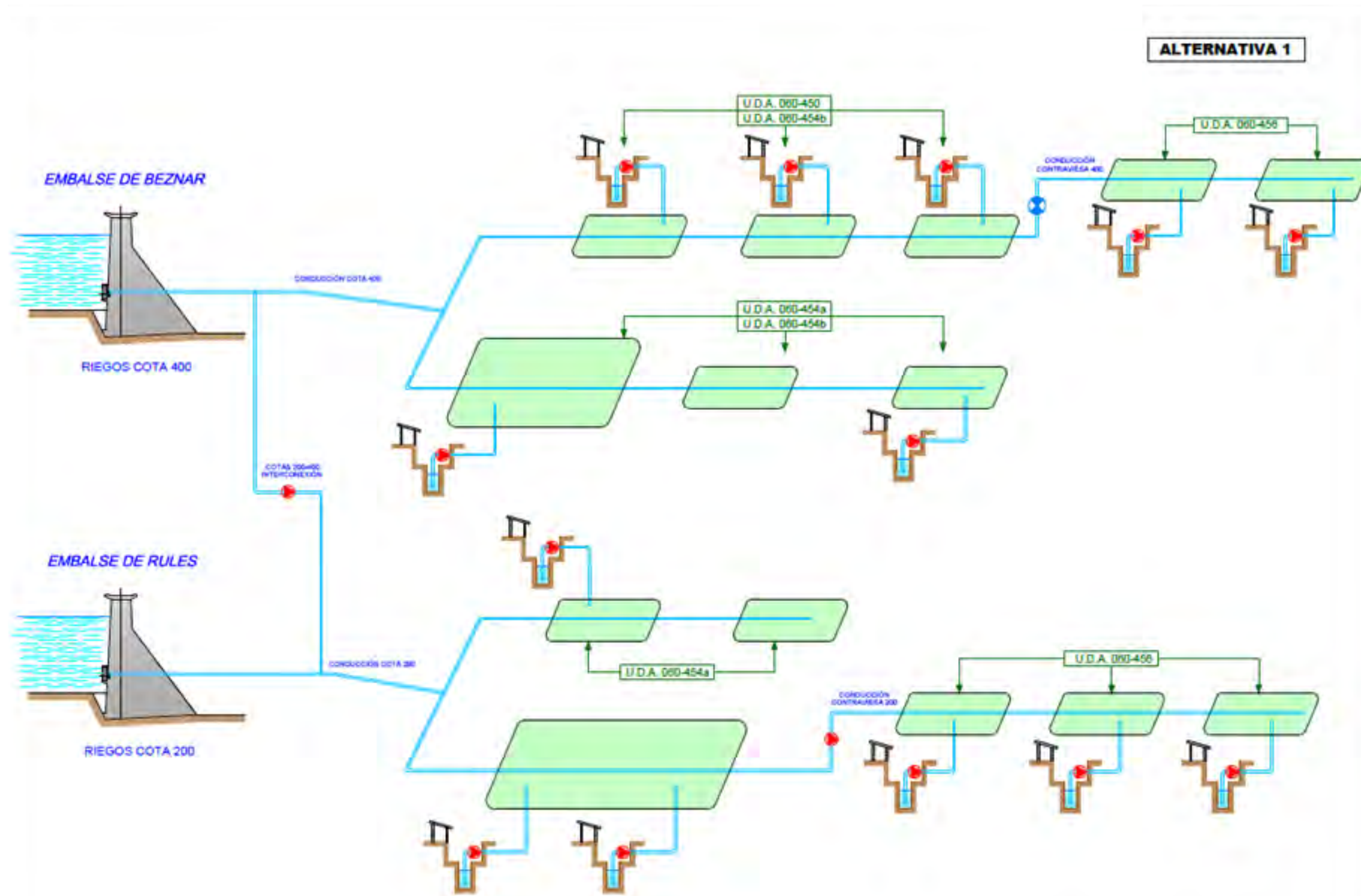


Figura 10. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión del agua individual de la captación de agua subterránea actual.
(con el complemento de los recursos embalsados en las presas de Béznar y Rules).

2.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA 2 (GESTIÓN INTEGRADA)

El esquema de funcionamiento se basa en una gestión conjunta de todos los recursos disponibles por un único gestor, que será el encargado de poner a disposición de las diferentes comunidades de regantes el volumen de agua que éstas necesiten. En esta alternativa, se considera como fuente de suministro principal el recurso superficial regulado y derivado del sistema de embalses Béznar – Rules, con el techo de superficie regable y el volumen marcados por el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2015 – 2021, para el horizonte 2027.

En esta alternativa, las aguas subterráneas se utilizan como recurso de apoyo, para garantizar el suministro en períodos secos. Así, se prevé continuar disponiendo de agua de subálveo para su distribución optimizada a través de las nuevas conducciones. Se considera para esta alternativa desestimar la utilización de un importante número de pozos, integrando los recursos de algunos pozos existentes y construyendo otros nuevos en función del estado de los existentes, tal y como se indica en el apartado 2.4.2.

El cambio de prioridad en la fuente de suministro conlleva enormes cambios al usuario, siendo el más relevante la optimización de la energía necesaria para la consolidación de la superficie regada. Por un lado, se aprovecha la cota proporcionada por los niveles de los embalses, llevando el agua sin apoyo de bombeos adicionales y, por otro lado, los pozos seleccionados para garantía del suministro, con la utilización de existentes y nuevos, están ubicados de tal forma que su aportación al sistema se realizará con un consumo de energía eléctrica mínimo. Los pozos no contemplados en el proyecto dejarán de utilizarse.

En la figura siguiente se muestra el esquema de funcionamiento de la gestión del agua integrada, con las instalaciones existentes de captación de agua subterránea y para su distribución y las aportaciones desde los embalses con las instalaciones proyectadas.

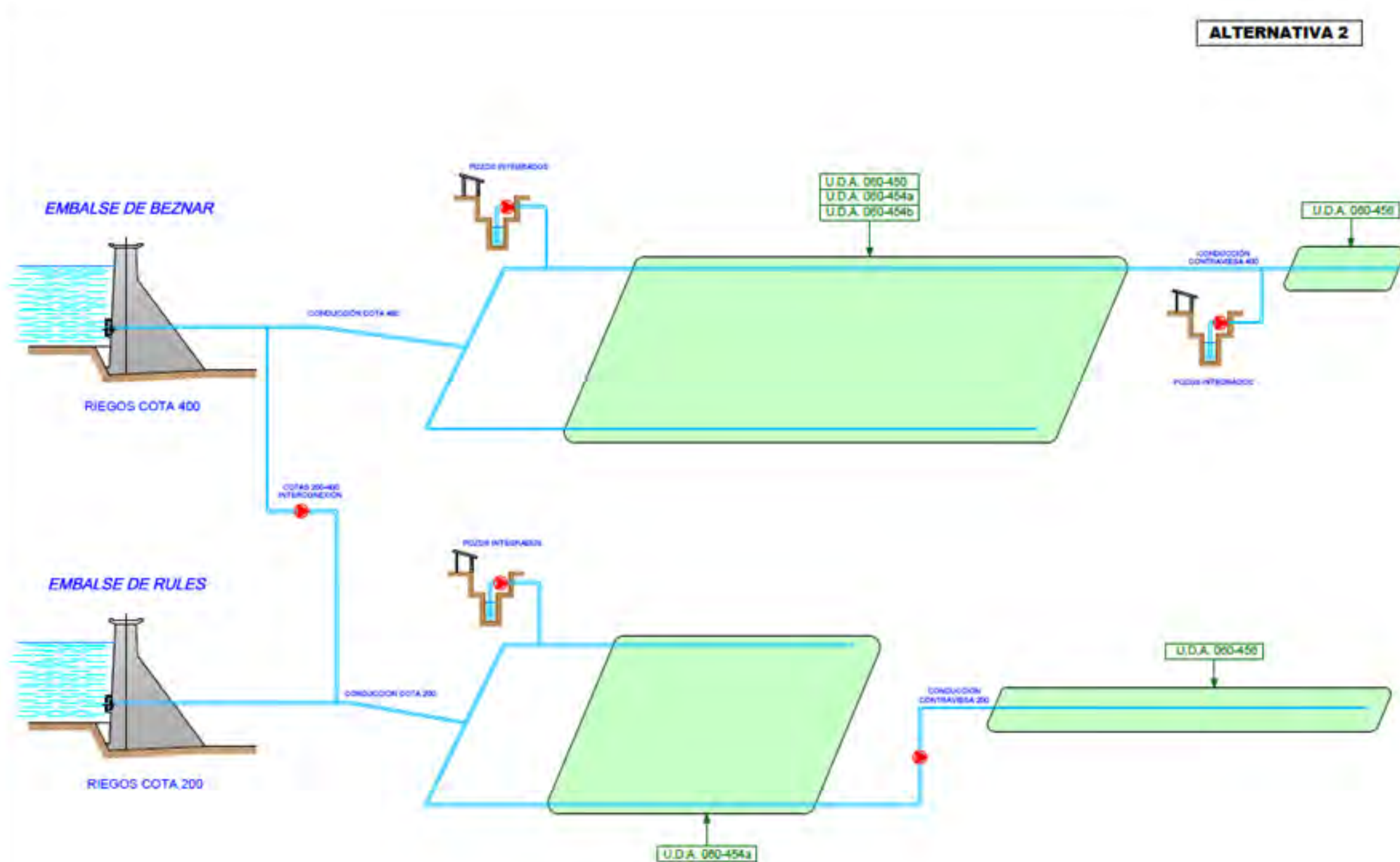


Figura 11. Esquema de funcionamiento de la gestión integrada del agua.

(Utilizando como recurso principal las aguas reguladas superficialmente, mediante el desarrollo de las instalaciones proyectadas, y como complemento en época de sequía o fallo del sistema las aguas subterráneas, utilizando un número considerablemente menor de pozos).

Tabla 29. Actuaciones de la cota 200 y 400, existentes y futuras, según alternativa.

ACTUACIÓN	ESTADO	ALTERNATIVA		
		0	1	2
Sistemas de embalses: Presa de Béznar y Presa de Rules	Existente	Si	Si	Si
Tubería abastecimiento a ETAP de Los Palmares		Si	Si	Si
Canal de Ízbor		Si	Si	Si
Sifón de Guadalfeo		No	Si	Si
Balsa de Molvízar y central de Bombeo de Molvízar Cota 100		Si	Si	No
Tubería de impulsión de Molvízar a depósito de Santa Ana		Si	Si	Si
Depósito de Santa Ana. Cota 200		Si	Si	Si
Central de Bombeo e impulsión de Los Lobos Cota 100, tubería de impulsión y balsa de Los Lobos		Si	Si	Si
Central de Bombeo del Puntalón. Cota 100 y tubería de impulsión y balsa de El Puntalón		Si	Si	Si
Canal de la Cota 200 Margen Izquierda, depósito final con central de bombeo y tubería de impulsión a depósito elevado de la Contraviesa		Si	Si	Si
Depósito elevado de la Contraviesa, tubería de conexión hasta balsa de las Estancias		Si	Si	Si
Balsa de las Estancias y tubería de la Contraviesa hasta barriada del Romeral		Si	Si	Si
Pozos del aluvial del Guadalfeo en el entorno del Vínculo (seis sondeos)		Si	Si	Si
Pozos del Delta del Guadalfeo de la Cuenca Mediterránea Andaluza e impulsión del Azud del Vínculo (cinco sondeos, uno no equipado)		Si	Si	No
Conducción MD-400	En proyecto	No	Si	Si
Conducción MI-400		No	Si	Si
Tramo Común 2000		No	Si	Si
Conducción MI-200		No	Si	Si
Conducción Contraviesa 400		No	Si	Si
Interconexiones entre cota 200 y cota 400 (Guadalfeo, Puntalón y Palmares)		No	Si	Si
Impulsiones a balsas existentes (Santa Ana, Los Lobos, El Puntalón y Contraviesa C-250). En situación de emergencia		No	No	Si
Balsas de integración de pozos (Albuñol e Ítrabo)		No	No	Si
Dos pozos nuevos. En situación de emergencia		No	No	Si

2.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En general, las obras comprenden las siguientes actuaciones:

- Replanteo previo del área afectada, según los planos del proyecto y estaquillado de las secciones a desbrozar y la zona expropiada.
- Despeje, desbroce y preparación del terreno, que consiste en la eliminación y retirada de la cubierta vegetal, incluidos árboles y tocones, y de escombros y cualquier material no utilizable. Incluye la extracción selectiva de la capa superficial de suelo o tierra vegetal.
- Movimiento de tierras (excavaciones en zanja, excavación de cimentaciones, rellenos, etc.).
- Manipulación de la tubería y montaje mecánico. Utilización de camiones grúa.
- Prueba hidráulica de la tubería.
- Limpieza de la tubería.
- Ejecución de obras de fábrica, principalmente de hormigón.
- Ejecución de balsas para el almacenamiento de agua, incluida la definición de accesos.

A continuación, se describe brevemente la metodología de obra para las fases con mayor incidencia ambiental.

2.6.1 EXTRACCIÓN Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL

Se utiliza maquinaria adecuada (bulldozer, pala cargadora, motoniveladora, etc.) y se excava una profundidad variable entre 15 y 30 cm, en función de las características del suelo, junto con la parte aérea y sistema radicular de la vegetación herbácea y subarborescente. Siempre que sea posible se apartan los restos de elementos gruesos, piedras y tocones, dejando la tierra de más calidad. La tierra vegetal se acopia en caballones de 1,5 a 2 m de altura, dependiendo de la textura predominante, junto a la traza de las conducciones.

2.6.2 EXCAVACIÓN EN ZANJA

El alojamiento de las tuberías en el terreno se realiza en su mayor parte mediante la definición de una sección trapezoidal en zanja. Debido a las características geotécnicas de los suelos existentes, las zanjas tendrán taludes con pendiente 1H:1V (100%).

El ancho de la zanja en el fondo de la excavación donde se alojan las tuberías es como mínimo igual a la suma del diámetro exterior de las conducciones, más 1,0 m de separación entre ambas y 0,50 m a cada lado de ellas.

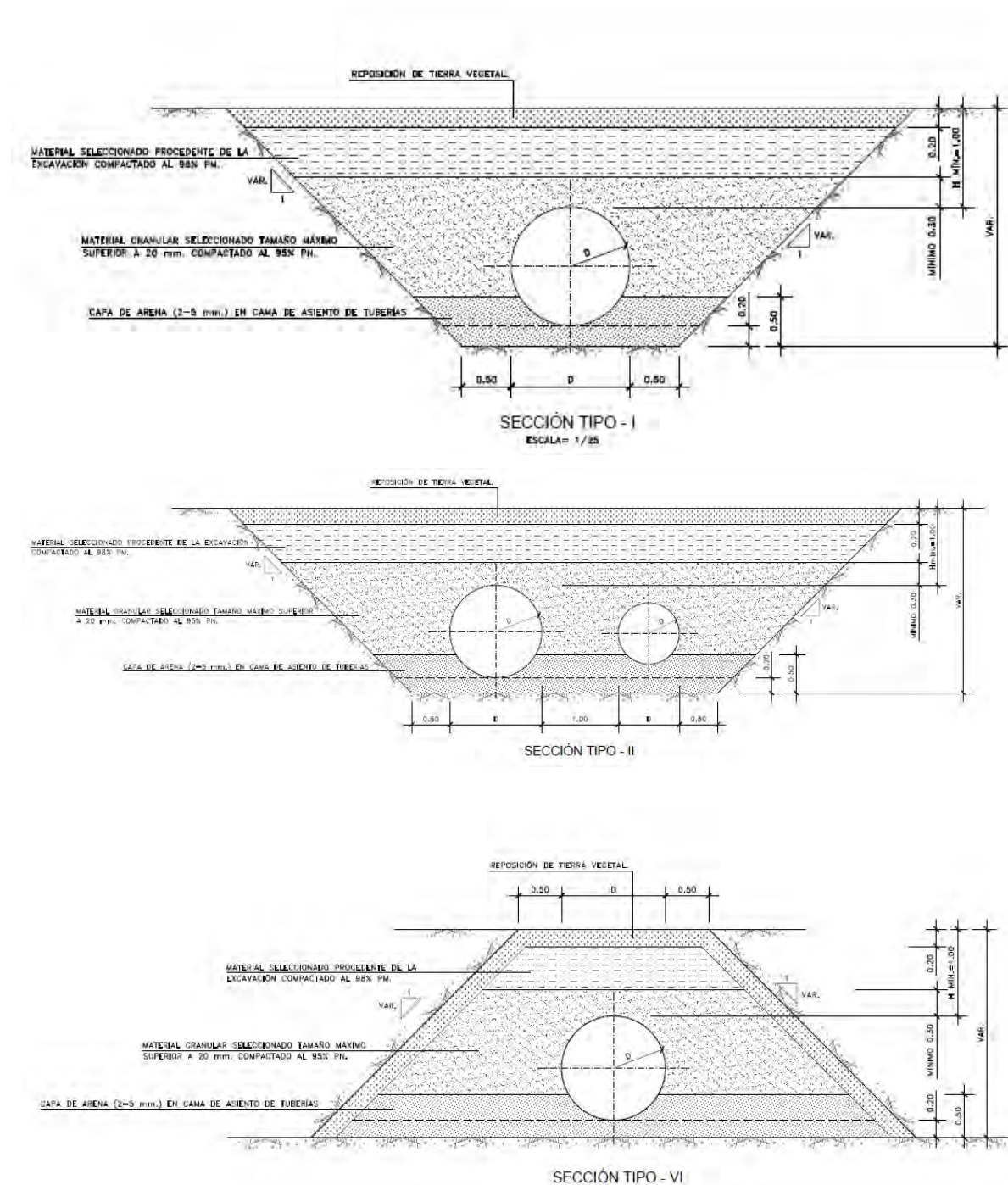
La profundidad mínima de excavación es tal que se garantiza un recubrimiento mínimo de 1,0 m en la tubería de mayor diámetro de las alojadas en la zanja. Dicho valor incluye el espesor de la cama de asiento, que suele establecerse en 20 cm para zanjas en suelos. Esta cama de apoyo o de asiento es de arena sin compactar.

Los primeros 30 cm de relleno se realizarán con material seleccionado procedente de cantera. En el caso de tramos de zanjas en roca, el relleno hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería de mayor diámetro se realizará con roca machacada hasta un tamaño máximo de 25 mm. El resto se rellanará con material de la propia excavación, hasta alcanzar el terreno natural, haciendo cribado u otro proceso de selección, en caso necesario. Las tierras que por su composición no sean adecuadas, serán retiradas a vertedero.

Dependiendo de las características del terreno, se realizarán excavaciones en zanja con medios mecánicos y/o mediante voladura.

2.6.2.1 EXCAVACIONES EN ZANJA

En el primero se utiliza una retroexcavadora que avanza en el sentido de la obra y camiones para el transporte de tierras y materiales. Cuando no se dispone de espacio suficiente para ejecutar la zanja, se utiliza un sistema de sustentación para evitar anchos que puedan comprometer a edificaciones, instalaciones u otras limitaciones de espacio disponible. Para ello se emplearán dos métodos, entibación con descenso directo y entibación con descenso escalonado.



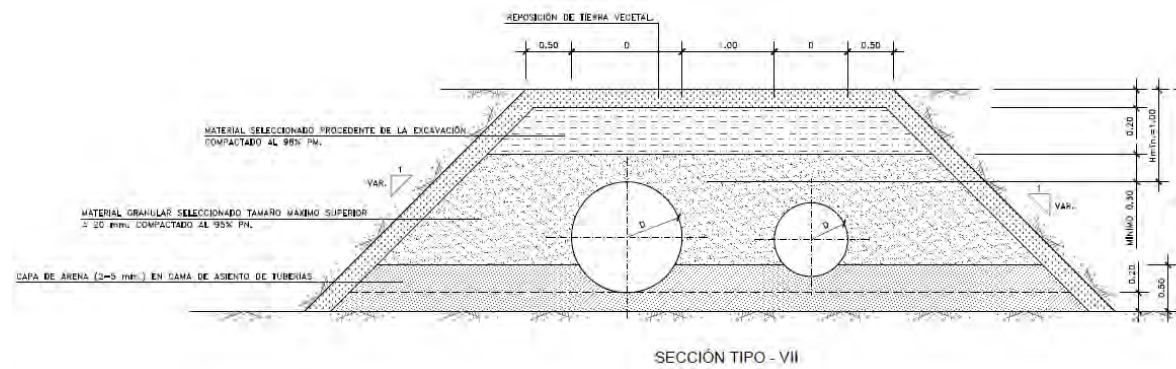


Figura 12. Secciones tipo de la zanja excavada.

Las entibaciones se ejecutarán con tablaestacas metálicas, hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios en cercanías de edificios. Las tablaestacas se retiran tras el relleno de la zanja, operación que se lleva a cabo al tresbolillo.



Ejemplos de líneas de tablaestacas para contención de tierras.

Las pantallas de tablaestacas se ejecutarán en el tramo de la conducción TC200 que discurre entre la carretera N-323 y el río Guadalfeo. Para su ejecución, si fuera necesario, se ocupará el arcén y la calzada adjunta de la carretera, con la señalización correspondiente. En algunos tramos, se realizará un sostenimiento mixto, con pantalla de tablaestacas y muro de hormigón existente.

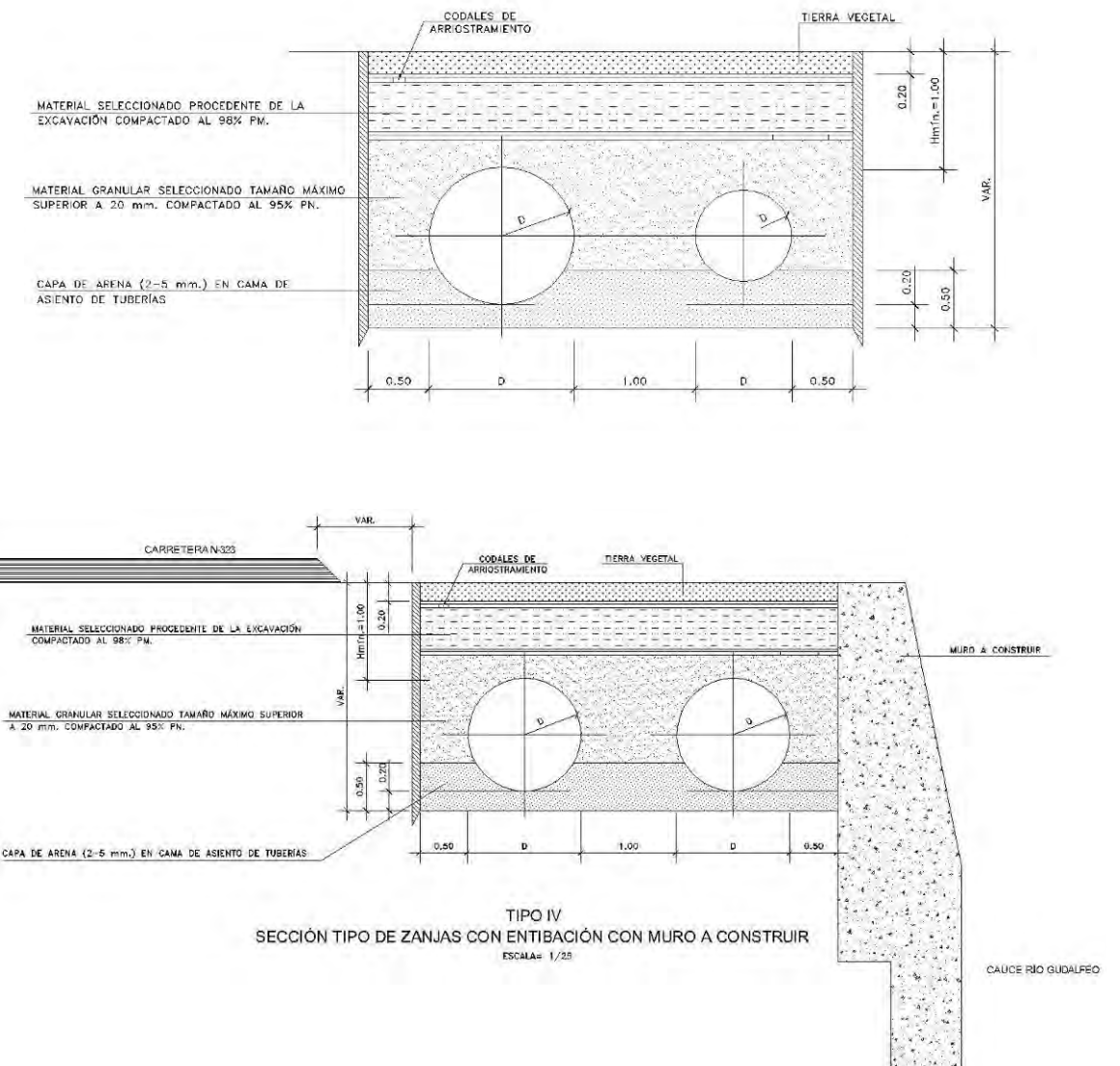


Figura 13. Secciones de zanjas entibadas mediante tablaestacas. Arriba, sostenimiento con dos pantallas de tablaestacas. Abajo, sostenimiento mixto, con pantalla de tablaestacas y muro de hormigón existente.

Cuando no exista muro de contención, se utilizará un sostenimiento tipo en caballón con muro de escollera horimgonada. El muro se ejecutará hasta una cota de relleno como mínimo de 1 m sobre la generatriz superior de la conducción en esa zona. La ejecución de este muro tiene las siguientes fases: cimentación y ejecución del cuerpo del muro, vertiendo la escollera y hormigonando posteriormente.

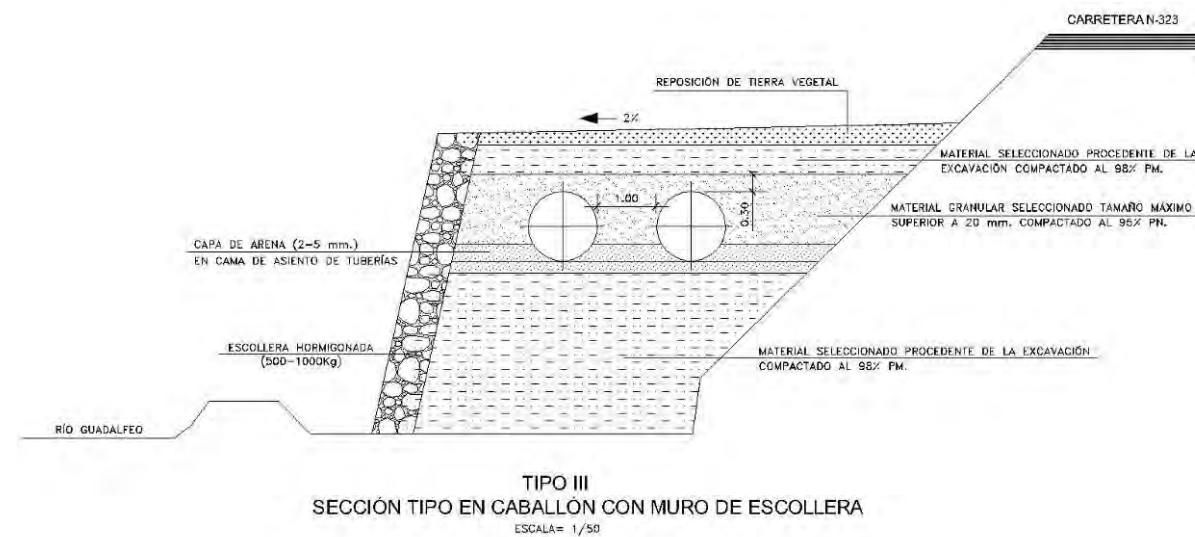


Figura 14. Sección de zanja con sostenimiento mediante muro de escollera (arriba) e imágenes de cómo se ejecuta (abajo).

2.6.2.2 EXCAVACIONES POR VOLADURA

Antes de su ejecución, se definen en un proyecto de voladuras, en el que se describe el tipo y características técnicas de los explosivos previstos, el reparto de las cargas en los taladros, la malla y longitud de los taladros, la distancia entre taladros, los retardos y microretardos previstos y las cargas instantáneas y cargas totales. Las voladuras se realizarán con el sistema de mando a distancia eléctrica.

Las voladuras se realizarán de manera controlada, siguiendo las especificaciones del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*.

2.6.3 EJECUCIÓN DE HINCAS

La hincas de tubería se realizará para cruzar carreteras, cursos fluviales y otros elementos del territorio que no pueden ser desviados temporalmente. El método y tipología de empuje varía según el tipo de hincas que se utilice.

La ejecución incluye la apertura de un pozo de ataque (de recepción y empuje), donde se coloca la tubería, con dimensiones variables. Las medidas útiles mínimas necesarias en los pozos de ataque, con carácter general varían entre los 6-12 m de largo, por 4-8 m de ancho. El avance de los tubos se realiza mediante estaciones principales de empuje, combinadas con cilindros compresores y la excavación del terreno es a sección completa, por medio de la cabeza de corte. En hincas de más de 100 m, se requiere disponer de estaciones de empuje intermedias. Se requiere la instalación de una cabina de control, donde se gestiona todo el proceso de manera automática.

La evacuación del material excavado se realiza mediante transporte hidráulico, por lo que será necesario un sistema de bombeo y conducciones que inyecten el agua que actuará como vehículo de transporte del material excavado, y de la papilla resultante hasta un decantador que permita reutilizar el agua, e ir separando el material excavado. En la mayoría de los casos es suficiente el uso de un desarenador con tamices y ciclón.

Será necesario ejecutar tres hincas en la traza de las conducciones, con las características que se indican en la tabla siguiente.

Tabla 30. Hincas proyectadas en la traza de las conducciones.

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Máxima altura de tierras (m)	Terreno a excavar	Método de ejecución
Golondrinas	300	332	75	Esquistos	Escudo abierto
Jete-Almuñécar	600	309	88	Esquistos	Escudo abierto
Carchuna	900	345	39	Esquistos	Escudo abierto

Además, para el cruce con carreteras, se ha previsto un total de 28 hincas.

2.6.4 EJECUCIÓN DE TÚNELES

Se han proyectado seis túneles a lo largo de la traza, con las siguientes características:

Tabla 31. Túneles proyectados en la traza de las conducciones.

Nombre	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Máxima altura de tierras (m)
Golondrinas	300	332	75
Jete-Almuñécar	600	309	88
Carchuna	900	345	39
Castell Ferro	1000	605	95
Ítrabo	1200	750	95
Panatas	1400	1078	100
LONGITUD TOTAL		3.419 m	

Gran parte de la longitud de los túneles se ejecutarán en macizo rocoso de resistencia media, formado por pizarras y esquistos principalmente, donde es posible la excavación mediante medios mecánicos.

2.6.5 OBRAS DE INTERCONEXIÓN

Se han definido tres infraestructuras que conecten las tuberías de distinta cota en tres puntos, ubicados en cabecera; margen derecha e izquierda del sistema. Se ha previsto un funcionamiento reversible.

Estas infraestructuras constan de distintos elementos, como son:

- Arqueta de rotura previa a la aspiración. Para su dimensionamiento se ha supuesto un volumen de almacenamiento correspondiente a cinco horas del caudal bombeado. Características constructivas:

- Geometría modular de 4,40x4,25 m².
- Muro perimetral: Hormigón armado
- Cimentación: Losa de cimentación de 0,30 y 0,10 metros de cama de hormigón de limpieza
- Zapatas: Zapatas de hormigón de 0,60 espesor y 3 m de longitud
- Forjado:

Forjado de losas alveolares pretensada.

Cubierta con capa de compresión 50 cm y mallazo de Ø 8 a 0,20 cm

- Vigas: Descoladas metálicas de 0.4 x 0.45 m².
- Pilares: metálicos de 0,40 m x 0,40 m.
- Acabado de cubierta de hormigón de formación de pendientes de 0 a 0,10 cm

- Estación de Bombeo Principal. Características constructivas:

- Muro perimetral: Cerramiento de Bloques prefabricados 0,39 x 0,19 x 0,29
- Cimentación: Losa de cimentación de 0,20 m de espesor y 0,10 m de cama de hormigón de limpieza.
- Zapatas: Zapatas de hormigón.
- Forjado:

Forjado de losas alveolares pretensadas.

Cubierta con capa de compresión 50 cm y mallazo de Ø 8 a 0,20 cm

Ménsula de apoyo para puente grúa 0.40 a 0.25. de hasta 4tm.

- Pilares: metálicos de 0,30 m x 0,30 m de 3,65 m de altura.
- Acabado de cubierta raseado teja

- Tuberías de acero Helicosoldado.
- Balsa asociada a cada interconexión, como punto de rotura de carga e integración a la red.

Para las arquetas de rotura, se ha previsto una geometría modular de 4,40x4,25 m² que permita acomodarse mejor a la orografía de la zona en cada caso, de tal forma que en función del volumen necesario se varía el número de módulos tanto a lo largo como a lo ancho. La cámara de válvulas para el llenado y vaciado del depósito se anexará a uno de los lados del depósito. Alrededor del depósito se ha previsto una sobreexplanación de 2 m con una acera perimetral de 1 m de ancho.

2.6.6 OBRAS DE BALSAS

Las cinco balsas (3 de interconexión + 2 de integración de pozos), en general, se han proyectado con un talud interior con pendiente 1,75H:1V. Terraplén a terreno natural 2H:1V. Excavación en terreno natural 1,75H:1V. El terraplén será compactado al 95% del P.N., con revestimiento interior.

La entrada se realiza por la coronación, a través de la tubería de llenado. Se proyecta un murete de hormigón y cuenco amortiguador para evitar socavaciones en los momentos en los que se realiza el llenado. Así mismo, y con el fin de evacuar posible agua embalsada para labores de mantenimiento, se ha previsto un desagüe de fondo a la cota inferior de la solera de la balsa, cuya caída natural de drenaje será de 1% en sentido a éste, que se conectará mediante un colector hasta el cauce natural existente más cercano. Como medida de emergencia se proyecta un aliviadero a cota 0,15 sobre la lámina de agua.

Las obras de entrada y aliviadero de la balsa se han definido en hormigón armado, apoyándose sobre los taludes interior y exterior de la balsa respectivamente.

Se ha previsto un camino perimetral de ancho variable para facilitar el mantenimiento.

Por último, se ha previsto un sistema de cubrición fija mediante malla doble de sombreado para evitar pérdidas por evaporación. Este sistema además permite conseguir una mayor limpieza del agua.

En la mayor parte de las balsas, el acceso se realizará a través de caminos existentes, si bien es necesario adecuarlos, tanto en anchura como en firme. Sólo en la balsa de Albuñol es necesario abrir un camino nuevo para acceder a su emplazamiento. El camino parte de una pista asfaltada y tendrá una longitud de 254 m. En todos los casos, los caminos tendrán una anchura de 5 m, más 1 m de cuneta de drenaje.

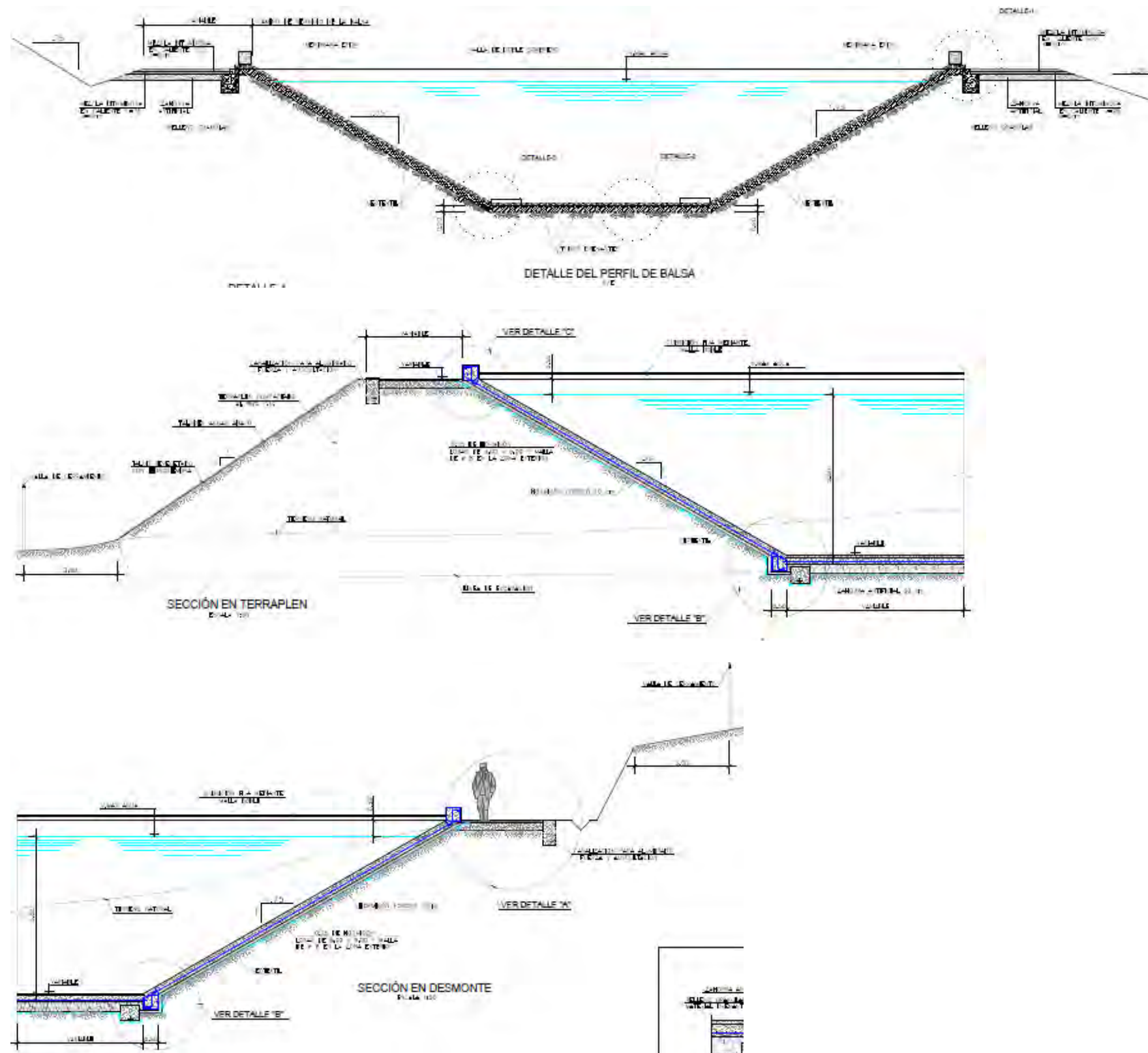


Figura 15. Secciones y perfiles tipos de las balsas proyectadas. Desvío del río Guadalfeo

2.6.7 OBRAS PARA CRUZAR EL RÍO GUADALFEO

Para el cruce del río Guadalfeo se ha previsto un procedimiento constructivo en dos fases que, en cualquier caso, deberán realizarse en época de estiaje cuando los niveles de agua en el cauce sean mínimos. En todo caso, el cruce requiere de un desvío provisional del cauce.

El procedimiento constructivo consiste en construir una plataforma de trabajo mediante terraplén, en la que se extiende escollera de protección sobre sus taludes y se obliga a desviar el curso del agua. Una vez ejecutada, se excava la zanja y las tuberías se montan desde la plataforma. Instalada la tubería y rellena la zanja del lado donde se ha trabajado, se procede con el mismo procedimiento en el otro lado del río, tal y como se muestra en las figuras siguientes.

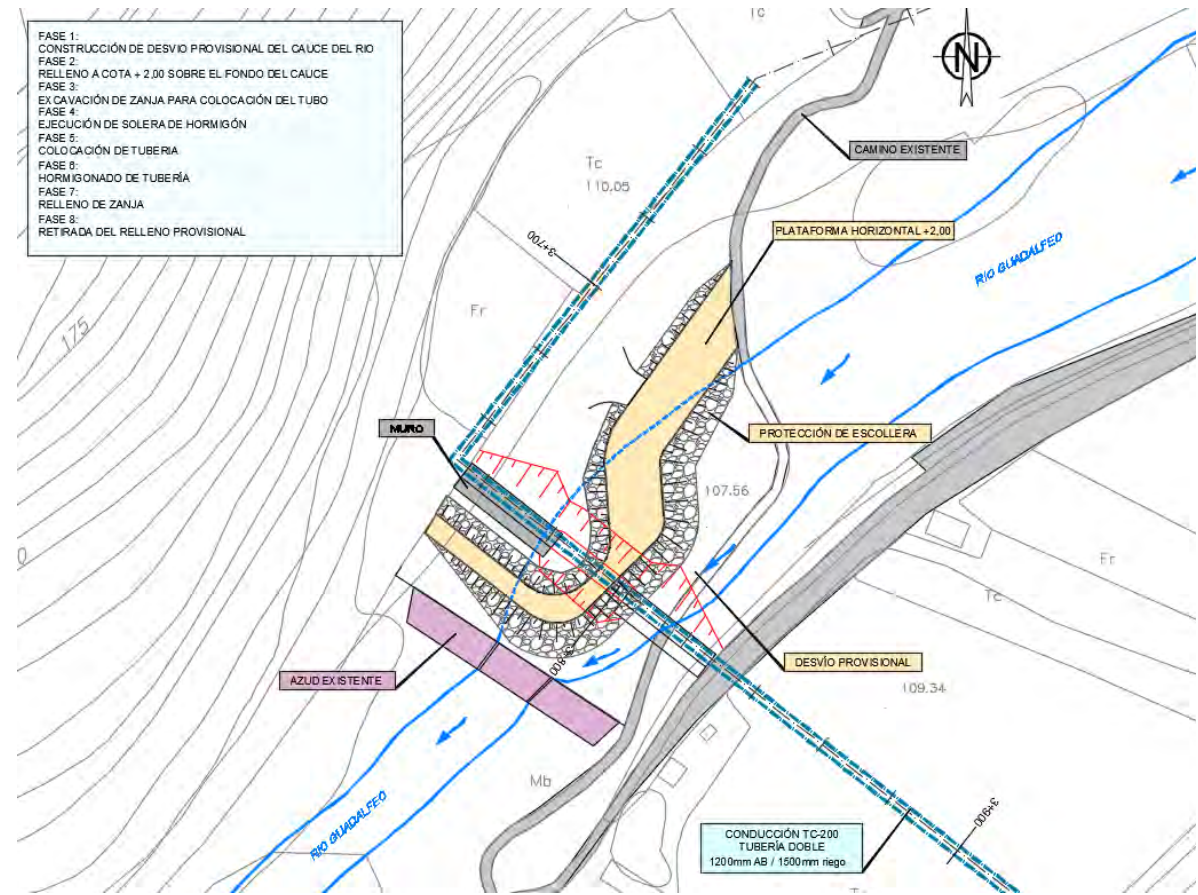


Figura 16. Esquema del cruce sobre el río Guadalfeo. Fase I.

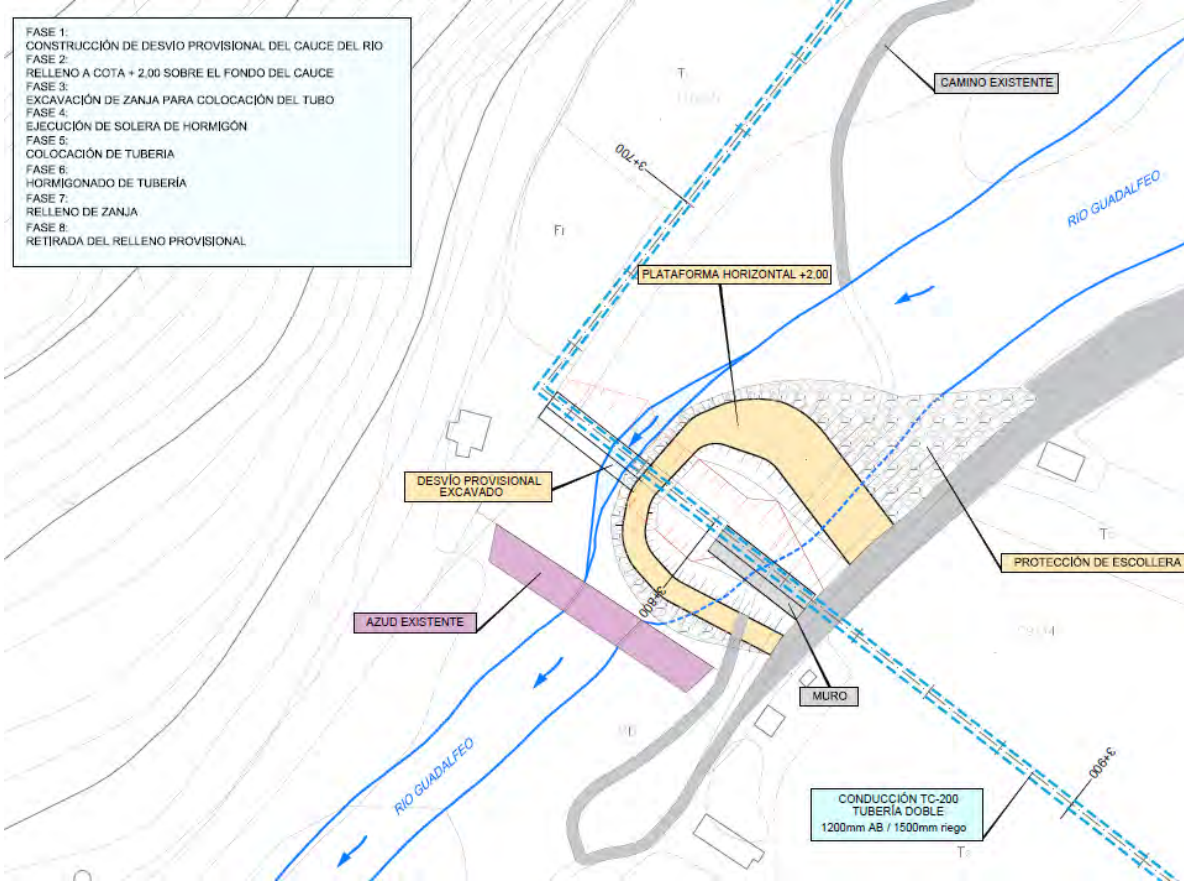


Figura 17. Esquema del cruce sobre el río Guadalfeo. Fase II.

2.6.8 OBRAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, TELEMANDO Y TELECONTROL

En lo que respecta a la instalación eléctrica, la finalidad primordial que se pretende conseguir es la de diseñar la infraestructura eléctrica necesaria tanto en M.T. como en B.T. para la electrificación de los elementos que requieren energía eléctrica, estaciones de bombeo y valvulería relacionada.

Los criterios de diseño considerados para la definición de la instalación eléctrica son:

- Los diferentes elementos distribuidos en campo (válvulas, válvulas de regulación, presostatos, etc), dada sus características de funcionamiento y la imposibilidad de conexión con redes de distribución existentes, dispondrán de células fotovoltaicas que permitan la alimentación eléctrica para control y mando de la apertura / cierre de las válvulas de entrada y salida.

- Las estaciones de bombeo de nueva ejecución precisan de una nueva acometida de energía eléctrica que en cada caso se realizará de un punto de entronque dado por la compañía suministradora. Los puntos de conexión serán en un apoyo de una línea de aérea de distribución en MT que transcurrirá por las cercanías de cada estación de bombeo, desde la que partiremos en LAMT hasta la parcela de implantación de cada Estación de Bombeo, donde mediante entronque aéreo subterráneo se acometerá a Centro de Seccionamiento, Medida y Transformación de cada una de las Estaciones de Bombeo.

La acometida de energía eléctrica que en cada caso se realizará de un punto de entronque dado por la compañía suministradora, para lo que se ha realizado la pertinente solicitud de suministro eléctrico a ENDESA para las siguientes potencias:

Tabla 32. Resumen de potencias solicitadas a la Compañía eléctrica.

Calc Hidr	POSICIÓN	Potencia Solicit. Endesa (kW)	Nº expediente Endesa
101	INTERCONEXIÓN DE GUADALFEO	1.550,00	1122986
201	INTERCONEXIÓN DE PALMARES	1.800,00	1123136
202	BOMBEO SANTA ANA	200,00	1123126
301	INTERCONEXIÓN DE PUNTALÓN	1.300,00	1123023
302	BOMBEO PUNTALÓN	320,00	1122987
303	BOMBEO LOBOS	100,00	1122997
304	BOMBEO COLA CONTRAVIESA 250	200,00	1122995

Los puntos de conexión serán en un apoyo de una línea de aérea de distribución en MT que transcurrirá por las cercanías de cada estación de Bombeo, desde la que se partirá en LAMT hasta la parcela de implantación de cada Estación de Bombeo, donde mediante entronque aéreo subterráneo se acometerá a Centro de Seccionamiento, Medida y Transformación de cada una de las Estaciones de Bombeo.

En el límite interior de cada parcela se montará un nuevo centro de seccionamiento, medida y transformación. Desde cada uno de dichos centros se alimentará en Baja tensión los CCM de cada una de las Estaciones de Bombeo.

El centro de seccionamiento, medida y transformación se ubicará en el interior de un edificio prefabricado de hormigón. Además, el centro de seccionamiento y medida tendrá acceso desde el exterior de la planta y albergarán los equipos necesarios para la medida de energía eléctrica en alta tensión y la protección del anillo interior en alta tensión.

La instalación interior constará de un centro de transformación de 20/0,4 kV, que se describen a continuación.

Tabla 33. Resumen de potencias de los Centros de Transformación.

Calc Hidr	POSICIÓN	Nº de Trnsform.	Pot. Unit. Trafo Instalado (kVA)	Pot. Total Trafo Instalado (kVA)
101	INTERCONEXIÓN DE GUADALFEO	2	800	1.600
201	INTERCONEXIÓN DE PALMARES	2	1.000	2.000
202	BOMBEO SANTA ANA	1	250	250
301	INTERCONEXIÓN DE PUNTALÓN	2	800	1.600
302	BOMBEO PUNTALÓN	1	400	400
303	BOMBEO LOBOS	1	160	160
304	BOMBEO COLA CONTRAVIESA 250	1	250	250

Todos estos CCMs se ubican en la sala eléctrica apropiada para tal fin, ubicadas en el interior del edificio correspondiente.

Se instalará una batería de condensadores junto al cuadro general de baja tensión (CGBT), para compensar la energía reactiva producida en el funcionamiento de los diferentes motores correspondientes a la instalación.

Los conductores a utilizar en alta tensión serán de aluminio, apantallados y cubierta especial de poliolefinas siendo su tensión asignada 18/30 kV como mínimo. Los conductores a utilizar en baja tensión serán de cobre, aislados siendo su tensión asignada 0,6/1 kV como mínimo.

Las canalizaciones eléctricas que transcurran por el exterior, irán por galería en montaje sobre bandeja perforada. En su defecto, se construirán arquetas exteriores de conexiones eléctricas de fábrica de ladrillo perforado tipo panal en alzados de muros. El fondo de la arqueta se dejará libre para posibilitar el drenaje del agua que pudiera penetrar en la arqueta, rellenándose de una capa de grava de 10 cm. de espesor.

Las canalizaciones exteriores enterradas se instalarán en zanjas de anchura variable, y estarán compuestas de tubos de polietileno corrugado. Los tubos irán apoyados sobre una cama de arena lavada de 10 cm. de espesor y protegidos superficialmente con otros 10 cm. de arena sobre la generatriz del tubo, sobre la que se situará una cinta de señalización de atención al cable.

Se instalarán cajas de paro de emergencia mediante pulsador de tipo “seta” de 4 mm de diámetro de enganche, color rojo, de doble circuito, en los equipos que puedan necesitarlo por motivos de seguridad.

La instalación eléctrica interior de los edificios estará compuesta de las luminarias, interruptores y tomas de corriente monofásicas. Se instalarán adicionalmente tomas de corriente trifásica por si fuera necesario su uso para la conexión de algún equipo adicional.

Se dotará a la ampliación de la planta de iluminación exterior a base de lámparas de vapor de sodio de 250 WAF. Estas lámparas irán alojadas en luminarias y sobre columnas soporte de forma tronco-cónica.

La iluminación interior de los edificios será a base de puntos fluorescentes, estancas adosadas al techo de las salas. Su distribución y número estará acorde a la iluminación mínima exigida para este tipo de locales.

Por otro lado, el objeto del Sistema de Telecontrol para las Conducciones derivadas de las presas de Béznar y Rules consistirá en la automatización y el telecontrol de cada uno de los elementos singulares presentes en dicha conducción.

En cada uno de estos puntos se instalará una Estación Remota que llevará a cabo las labores de control de la instalación y supervisión de señales.

Entre estos elementos se encuentran los embalses o depósitos, las estaciones de bombeo, los puntos de control y las estaciones de corte. Cada tipo de instalación tendrá necesidades y requerimientos diferentes, por lo que su tratamiento se detallará de forma independiente.

En el Centro de Control instalado en el Edificio de Control, junto a la Interconexión de Guadalfeo, se implantará el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) donde se almacenará toda la información generada por el sistema y permitirá realizar funciones de telemando sobre las estaciones remotas.

Mediante el sistema de telecontrol se obtendrá información de la cantidad y calidad del agua conducida y almacenada. En base a estos datos se permitirá la explotación y gestión racional, automática y centralizada de los recursos hídricos.

La conducción desde la presa de Rules se representa de forma esquemática en el siguiente gráfico:

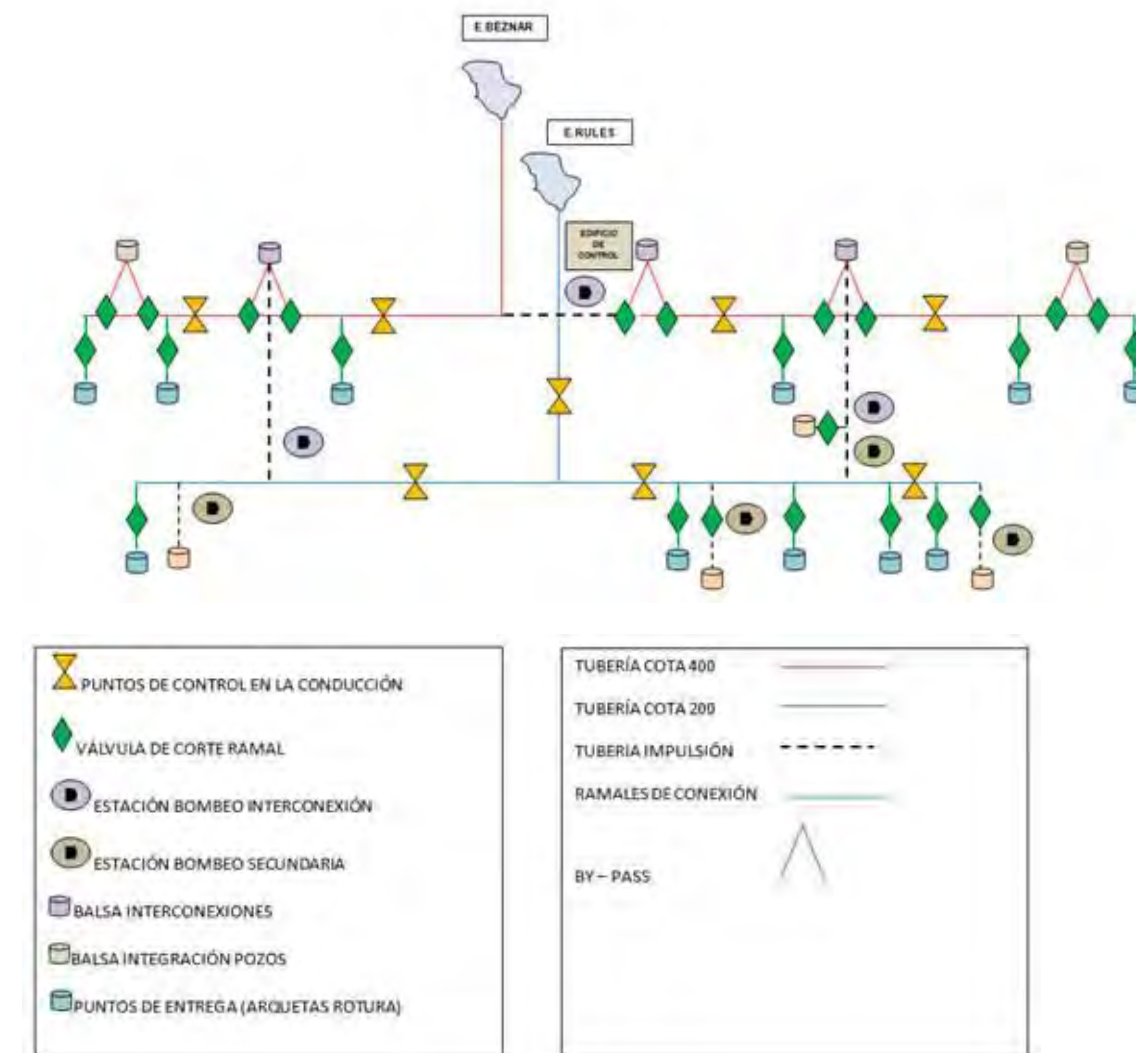


Figura 18. Esquema de la instalación.

Los principales elementos de la conducción que intervendrán en el telecontrol se pueden agrupar en los siguientes tipos.

Tabla 34. Elementos de telecontrol

ELEMENTOS SINGULARES	
Puntos de entrega. (Arg. De ruptura)	57
Balsas de integración Pozos	2
Balsas de interconexión	3
Estación de Bombeo	7
Punto de Control	8

2.7 OCUPACIÓN DEL SUELO

El proyecto básico contempla tres tipos de ocupaciones, una de expropiación en pleno dominio (ocupación permanente), otra de servidumbre y una tercera temporal.

La expropiación en pleno dominio corresponde a las superficies que ocupen la arquetas de rotura, infraestructuras permanentes y sus elementos funcionales, así como aquellas que tengan por objeto una correcta explotación y todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras, y que se concretan, en general y como mínimo, en situar la línea de expropiación a 1 metro a cada lado de la arista exterior de explanación de arquetas, ya sea en aquellos terrenos que ostentan la situación básica de suelo rural como, en su caso, la de urbanizado.

La servidumbre es una imposición a franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble, sin que sea necesario la expropiación propiamente dicha de éste. Estas franjas de terreno tienen una anchura variable en función de la naturaleza u objeto de la servidumbre.

En el presente proyecto, el ancho de la franja de servidumbre de acueducto será de 4 m, más la anchura de la tubería, es decir 2 metros a cada lado desde el borde de la tubería en función de su anchura.

En el caso del vuelo de las líneas eléctricas, se ha considerado establecer una servidumbre de 5 metros a cada lado del eje, teniendo en cuenta las necesidades de espacio requeridas para llevar a cabo el montaje y las tareas de mantenimiento en explotación.

La ocupación temporal se define como aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras por un espacio de tiempo determinado, que generalmente coincide con el periodo de finalización de ejecución de las mismas. Estas zonas de ocupación temporal se utilizan principalmente para acopio de las tuberías, instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal y de la tierra excavada, movimientos de vehículos de obra, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales, tratamiento de áridos y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos serán necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente proyecto.

Para las tuberías se ha establecido una franja de 20 m de anchura, 10 m a cada lado del eje, que incluye la servidumbre.

Según su definición, la superficie ocupada de cada tipología se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 35. Superficies de ocupación, en metros cuadrados, en los términos municipales afectados por el proyecto.

Municipio	Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal
Albuñol	32.037,05	47.245,33	161.665,63
Almuñecar	8.150,24	78.678,23	276.729,84
Ítrabo	7.559,77	29.534,36	95.641,97
Jete	15.825,88	40.132,10	120.167,38
Los Guajares	1.474,65	34.542,13	160.207,39
Los Gualchos	25.278,49	29.463,94	100.955,24
Lujar	3.003,27	14.164,49	38.515,60
Molvizar	29.621,38	64.333,84	163.717,83
Motril	249.782,19	241.885,59	668.431,28
Polopos	726,97	21.948,40	74.349,92
Rubiete	49.851,51	19.029,39	71.809,17
Salobreña	63.910,73	45.120,93	75.494,34
Sorvilan	541,68	19.477,00	66.554,00
Velez de Benaudalla	232.155,33	56.462,78	280.639,90
TOTAL	719.919,14	742.018,51	2.354.879,49

La distribución de ocupaciones por instalaciones y tipo de actuaciones se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 36. Superficies de ocupación, en metros cuadrados, por instalaciones y actuaciones.

Instalación/Actuación	Expropiación	Servidumbre	Ocupación temporal
Conducciones	--	742.018,51	2.297.995,49
Arquetas/Estaciones de bombeo	229.043,31	--	--
Balsas	83.017,83	--	--
Vertederos	407.858	--	--
Zona de instalaciones auxiliares	--	--	56.884,00
TOTAL	719.919,14	742.018,51	2.354.879,49

La aplicación de estas ocupaciones resulta, por tanto, en un total aproximado de 383,67 ha (ocupación temporal: 235,49 ha; servidumbre: 74,2 ha; expropiación: 73,98 ha).

2.8 CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

Durante las obras se consumirá, además de materiales, agua y energía, en forma de potencial químico (combustibles fósiles) y eléctrica.

2.8.1 CONSUMO DE MATERIALES

La estimación se ha realizado para el conjunto de materiales que se consideran significativos. Para ello, se han ordenado los materiales empleados en la obra en orden decreciente del importe total de ejecución material que suponen, y se han seleccionado aquellos cuya suma acumulada representa el 90% del presupuesto total de los suministros, resultando los siguientes:

Tabla 37. Consumo de materiales según mediciones del proyecto básico.

Código	Ud	Descripción	Medición
MATERIALES DE HORMIGÓN Y CEMENTO			
MT0408050-CY	m3	Hormigón ha-30/f/20/iiia o ha-30/f/20/iib central	36.211,77
MT0408020-CY	m3	Hormigón ha-30/b/20/i central	28.230,64
P01HM060	m3	Hormigón hm-20/p/20/i central	16.868,22
P01CC020	t	Cemento cem ii/b-p 32,5 n sacos	10.167,05
MT0401020-CY	m3	Hormigón hl-150/b/12 o hl-150/b/20 central	4.406,24
MATERIALES DE HIERRO, ACERO Y OTROS METALES			
T2201230-CY	m	Tubería de acero l275, 1219 mm esp. 12,50 mm	43.377,12
MT2201310-CY	m	Tubería de acero l275, ø1422mm. Esp. 14,2 mm	20.075,18
MT2201140-CY	m	Tubería de acero l275, 1016mm esp. 10,0mm	21.379,19
MT2201350-CY	m	Tubería de acero l275, ø 1524 mm. Esp. 14,2 mm.	8.603,06
P03ACC080	kg	Acero corrugado b 500 s/sd	7.062.270,56
P26TUA110	m	Tub.Fund.Dúctil acerrojada d=600mm	12.900,90

Código	Ud	Descripción	Medición
MT2201260-CY	ud	Tubería de acero l275, 1321 mm. Est 12,5 mm.	7.852,89
P26TUE100	m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta dn=900 mm	6.436,89
P26TUE090	m	Tub.Fund.Dúctil j.Elást i/junta dn=800mm	7.358,83
P26TUE070	m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta dn=600 mm	11.186,12
MT2201200-CY	m	Tubería de acero l275, ø 1118 mm. Esp. 16,0 mm.	4.675,65
P26TUE065	m	Tub.Fund.Dúctil j.Elást i/junta dn=500mm	13.405,56
P26TUA100	m	Tub.Fund.Dúctil acerrojada d=500mm	8.736,22
P26TUE070-N1	m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta dn=200-600 mm	7.838,00
MT7102050-CY	ud	Ventosa trifuncional pn 10/16 ø200	665,00
MT6601060-CY	ud	V.Mar.Man. Pn10/16 400 mm c	421,00
MT2201480-CY	m	Tubería de acero l275, ø 1829 mm. Esp. 17,5 mm.	1.616,59
P26TUA120	m	Tubería fundición dúctil acerrojada d=700 mm	2.971,01
P26TUE055	m	Tub.Fund.Dúctil j.Elást i/junta dn=400mm	8.843,60
P26TUA140	m	Tubería fundición dúctil acerrojada d=900 mm	1.719,60
MT6601150-CY	ud	V. Mar man pn 10/16 1400mm c	33,00
MT6601140-CY	ud	V. Mar man pn 10/16 1200mm c	51,00
P26TUA060	m	Tub.Fund.Dúctil acerrojada d=300mm	7.128,94
MT6602160-CY	ud	V. Mar man pn16 300mm l	417,00
P26TUA080	m	Tub.Fund.Dúctil acerrojada d=400mm	4.174,08
P26TUE045	m	Tub.Fund.Dúctil j.Elást i/junta dn=300mm	7.630,52
MT7001060-N1	ud	V.Red.Pres.Mem.Pn16 ø400	66,00
P26TUE080	m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta dn=700 mm	2.136,58
MT6601130-CY	ud	V. Mar.Man pn 10/16 1000 mm c	37,00
P26TUA130	m	Tub.Fund.Dúctil acerrojada d=800mm	1.126,80
MT2801090-CY	m	Tubería de chapa de acero para hınca d=1200 mm	1.246,00
MT0335337-N	ud	Tapa de registro de fundición dúctil de 1x1.5	1.134,00
MT6601160-CY	ud	V.Mar.Man pn10/16 ø1500 c	9,00
MT6601150-N	ud	V. Mar man pn 10/16 1300mm l	11,00
MATERIALES PÉTREOS			
P01SM010	m3	Piedra caliza mampost. Ordin.	3.724,00
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	13.638,83
P01AA031	m3	Arena de río 0/6 sin transporte	183.435,74
P01AA065	m3	Arena de miga sin cribar	28.623,60
P01AF030	t	Zahorra artificial za(40)/za(25) 75%	104.368,00
PLÁSTICOS			
P28W004	m2	Geomembrana impermeable 350 g/m2	41.296,87
P03EL130	m2	Placa alveolar c=20+5 cm l=5 m q=850 kg/m2	14.713,40
AGUA			
--	m3	Consumo general de agua	37.471,18

Teniendo en cuenta las características técnicas, dimensiones y densidades de los materiales enumerados y extrapolado al 100% del total de la obra, se prevén las siguientes cantidades totales por grupos de materiales:

Hormigones y cementos: 99.006,5 m³

Plástico: 30 t

Acero y otros metales: 71.959,4 t

Pétreos (tierra y piedras): 312.895,7 m³

Agua: 37.471,18 m³

2.8.2 CONSUMO ENERGÉTICO

Se estima el consumo de energía eléctrica durante la explotación, debido a las impulsiones entre sistemas y a puntos de entrega. Cabe volver a señalar que el proyecto persigue minimizar este consumo y que se reduce ampliamente respecto al estado actual, en el que son necesarios numerosos bombeos, incluidos los asociados a los pozos.

Se distinguen dos tipos de bombeos, los denominados principales, que se dan entre las interconexiones entre el sistema de conducciones a cota 400 y el sistema de conducciones a cota 200, y los denominados secundarios, correspondientes a las entregas. Como se muestra en la tabla 27 del apartado 2.4.2, se proyectan tres estaciones de bombeo primarias y cuatro estaciones de bombeo secundarias.

Para la estimación del consumo de energía eléctrica que requerirán las bombas asociadas a cada estación de bombeo se parte de los escenarios contemplados en el estudio de reservas y demandas. Para cada escenario se ha estimado el funcionamiento de las bombas a partir de los periodos de funcionamiento indicados en cada escenario. Estos periodos y las premisas de las que se parte son:

Escenario I

Aportaciones para el período 1940-2005.

- a. Interconexiones: Se necesitan 66 días de funcionamiento al año para elevar un total de 14,84 hm³/año, lo que supone un funcionamiento de 8,56 horas diarias en las tres interconexiones.
- b. Bombeos Secundarios:
 - Impulsión a Balsa existente en Lobos = 24 días/año

- Impulsión a Balsa existente en Puntalón = 24 días/año
- Impulsión a Balsa existente en Santa Ana = 20 días/año
- Impulsión a Balsa existente C250 = 365 días/año

Escenario II

Aportaciones para el período 1980-2005.

- a. Interconexiones: Se necesitan 59 días de funcionamiento al año para elevar un total de 11,55 hm³/año, lo que supone un funcionamiento de 6,70 horas diarias en las tres interconexiones.
- b. Bombeos Secundarios:
 - Impulsión a Balsa existente en Lobos = 36 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Puntalón = 36 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Santa Ana = 33 días/año
 - Impulsión a Balsa existente C250 = 365 días/año

Finalmente, quedando del lado de la seguridad, se considerará el siguiente “año medio” de funcionamiento:

- c. Interconexiones: Funcionamiento de 66 días.
- d. Bombeos Secundarios:
 - Impulsión a Balsa existente en Lobos = 36 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Puntalón = 36 días/año
 - Impulsión a Balsa existente en Santa Ana = 33 días/año
 - Impulsión a Balsa existente C250 = 365 días/año

A partir de los periodos de duración medios establecidos y la potencia necesaria contratar para cada estación de bombeo (ver tabla 22), los consumos de energía estimados son los que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 38. Consumos de energía estimados en el proyecto

ESTACIÓN DE BOMBEO		POTENCIA CONTRATADA (Kw)	CONSUMO ELÉCTRICO (kWh)
PRINCIPAL	Interconexión de Guadalfeo	1.350	781.000
	Interconexión de Palmarés	1.700	999.808
	Interconexión del Puntalón	1.300	749.856
SECUNDARIA	Bombeo Santa Ana	200	109.440
	Bombeo Los Lobos	100	64.800
	Bombeo El Puntalón	320	226.800
	Bombeo Contraviesa 250	200	788.400
TOTAL			3.720.104

2.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras requerido para la instalación de las conducciones se ha estimado teniendo en cuenta la profundidad de las zanjas para la instalación de las tuberías, con un mínimo de 1 m de profundidad entre la generatriz de la tubería y la cota del terreno y con 0,2 m de cama de arena, sobre la que se asentará aquella, y teniendo en cuenta los diámetros de cada tramo de tubería, comprendidos entre 200 mm y 1.800 mm, así como la anchura de las zanjas. El resultado es un volumen de tierras de excavación de aproximadamente 2,98 millones de m³. En la tabla siguiente se muestra el movimiento de tierras y el balance resultante.

Tabla 39. Movimiento y balance de tierras estimado para el proyecto de las conducciones derivadas del sistema de presas Béznar-Rules

Tipología del movimiento de tierras	Volumen (m ³)	Balance ⁽¹⁾ (m ³)
Excavación tierra túnel	3.419,00	756.128,09
Excavación tierra zanja	2.418.166,21	
Excavación roca zanja	404.921,40	
Excavación balsas	158.000,56	
<i>Total excavaciones</i>	<i>2.984.507,17</i>	
Relleno procedente de excavación	2.228.379,08	

(1). Total excavación – Relleno con material de excavación

Está previsto utilizar la tierra de la propia excavación para el relleno de las zanjas, si bien sobra la parte correspondiente al volumen de ocupación de la tubería y al material seleccionado que se utilizará como asiento de (0,2 m de cama de arena) y para relleno hasta la generatriz de la tubería (suelo seleccionado con profundidad equivalente al diámetro de la tubería).

El volumen de tierra de excavación que será utilizado para relleno se estima en 2,23 millones de m³, lo que resulta en un balance con un excedente de 0,76 millones de m³, que debe ser retirado de la obra. Por su parte, el material seleccionado, que procederá de cantera autorizada, se estima en 0,69 millones de m³ (0,52 millones de material seleccionado y 0,17 millones de arena).

Se realiza una propuesta de vertederos para albergar el sobrante de tierras que tienen que retirarse de la obra. Se trata de una propuesta con capacidad suficiente para depositar el volumen de tierra sobrante estimado. El estudio de impacto ambiental considera el impacto de esta propuesta, si bien se propone como prioridad una gestión alternativa al vertido de las tierras, como su uso en otras obras o en áreas degradadas para su integración ambiental. Por tanto, es posible que, para el desarrollo del proyecto o proyectos constructivos que definan detalladamente las futuras instalaciones, el volumen de tierra a vertedero sea menor e, incluso, que no se requiera el uso de alguna de las zonas de vertedero propuestas (ver apartado 8).

Se han propuesto ocho zonas de vertedero, cuya superficie y capacidad se detallana a continuación.

Tabla 40. Superficie y capacidad de los vertederos propuestos.

Nombre	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Volumen esponjado (m ³)
Vertedero de Lobres	55.681	141.520,97	189.624,05
Vertedero de La Gorgoracha	88.675	121.920,81	146.304,97
Vertedero Rambla del Agua	58.698	151.662,01	181.994,41
Vertedero Los Tablones	11.941	20.082,40	24.098,88
Vertedero Los Gualchos	15.536	26.128,47	31.354,16
Vertedero Puntalón	73.781	193.523,65	232.228,38
Vertedero La Róbita	7.657	2.480,94	2.977,13
Vertedero de Cañizares	95.889	129.906,11	155.887,33
TOTAL	407.858	787.225,36	964.469

En la figura siguiente se muestra la localización de los vertederos propuestos. Una localización y descripción más detallada de éstos se puede encontrar en el apartado 8.1.4 de préstamos y vertederos.

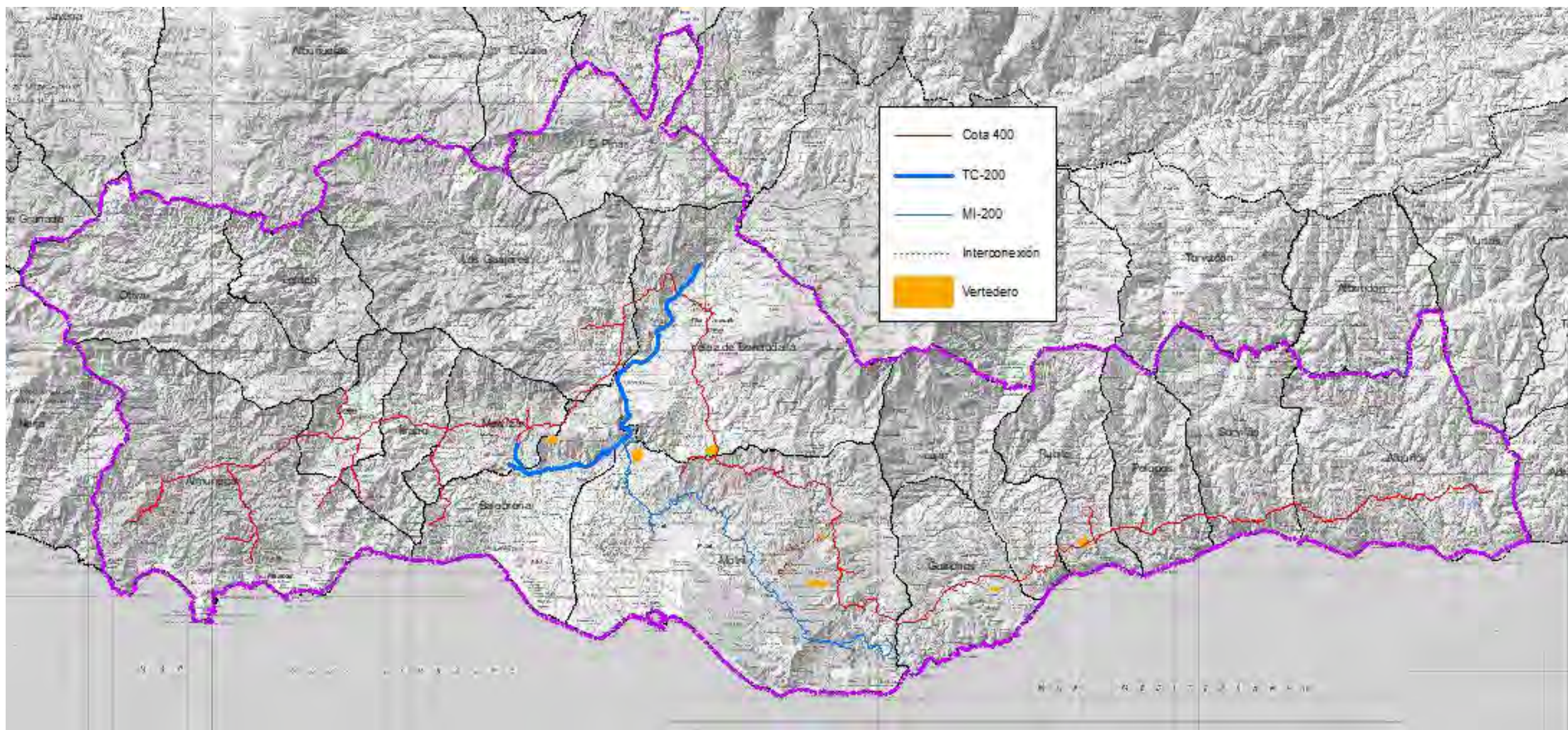


Figura 19.Ubicación de los vertederos propuestos.

2.10 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS

Como consecuencia de la ejecución de las actuaciones previstas se producirán residuos de construcción y demolición durante las obras.

En el presente apartado, y a partir de las mediciones de proyecto, se ha realizado una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que pueden generarse con la ejecución de las actuaciones previstas en el proyecto. La estimación realizada aporta información suficiente para la evaluación de los impactos generados por el proyecto en esta fase de EsIA.

Para valorar la cantidad del resto de residuos que serán previsiblemente generados por el conjunto de las obras previstas se han utilizado parámetros estimativos establecidos en metodologías contrastadas como son las aplicadas en los estudios del ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya), o de la Comunidad de Madrid, así como metodología propia.

La estimación de los residuos sobrantes de ejecución (residuos de construcción) se ha realizado a partir de los datos de materiales a emplear en la obra según las mediciones del presupuesto del Proyecto, tal y como se recomienda en la *“Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción”* de la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC).

Se trata por tanto de una estimación en sentido estricto, debiendo quedar claro que, ante la carencia de datos precisos de generación de RCD en la actual fase de proyecto, dicha estimación inicial deberá ser ajustada a las cantidades realmente obtenidas en fase de obra. Asimismo ha de destacarse que las circunstancias de cada obra particular, así como las prácticas de minimización de residuos, o la aplicación de otras medidas y principios de buenas prácticas llevadas a cabo en la obra, también podrá conllevar que la estimación inicial de residuos realizada en el presente Estudio quede por encima de lo que realmente se llegue a producir.

La estimación de los residuos derivados de las labores de excavación necesarias para la construcción y ejecución de las obras (tierras), se ha realizado directamente a partir de lo reflejado en las mediciones de movimientos de tierras.

Finalmente, para valorar la cantidad de residuos que previsiblemente se obtendrán de las obras de demolición, se han utilizado las mediciones de las diferentes unidades de obra que figuran en el Presupuesto del Proyecto, habiéndose calculado los pesos y volúmenes de

RCD a partir de las mismas. Cabe resaltar que en el proyecto no están previstas unidades de obra de demolición, propiamente dichas, aunque sí se han identificado una serie de afecciones a servicios existentes (redes de abastecimiento, gasoductos, telefonía, líneas eléctricas, redes de riego,...) que será necesario demoler, y cuya estimación se ha realizado a partir de las mediciones y características de la reposiciones proyectadas.

A partir de las estimaciones recogidas en el Proyecto Básico y mostradas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cada uno de los proyectos de construcción (de cada uno de los proyectos desglosados) incluirá su correspondiente «Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición», con los contenidos y alcance definidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2.10.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Durante la ejecución de las obras, los residuos que podrían generarse se pueden agrupar del siguiente modo:

- **Construcción y demolición (RCD):** originados por las labores propias de ejecución de las obras. Comprende, por un lado, las tierras resultantes de la excavación y de los movimientos de tierra llevados a cabo en el transcurso de las obras cuando están constituidos, exclusivamente, por tierras y materiales pétreos exentos de contaminación. Su composición es bastante homogénea, pudiendo variar según las áreas por donde transcurren las actuaciones y trazados.

Y por otro, los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, y otros). La composición de estos residuos se caracteriza por ser muy heterogénea, incluyendo materiales de naturaleza pétrea (hormigón, piedras, ladrillos y otros materiales cerámicos), no pétrea (metales, madera, papel, vidrio o plástico), y potencialmente peligrosos (hidrocarburos, aceites, pilas, alquitranes, etc.). Se incluyen asimismo, los residuos de envases y embalajes de los materiales de obra.
- **Otras actividades:** originados tanto por el mantenimiento de instalaciones y maquinaria (aceites de motor, filtros de aceite, aguas con hidrocarburos, baterías de plomo, tubos fluorescentes, etc.), como por las actividades del personal de obra (residuos domésticos)

A continuación, se identifican los residuos que previsiblemente se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por *Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero* (BOE nº 43, de 19 de febrero de 2002), o sus modificaciones posteriores (BOE nº 61, de 12 de marzo de 2002, de corrección de errores).

15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA			
15 01	<i>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</i>	15 01 01	Envases de papel y cartón
		15 01 02	Envases de plástico
		15 01 03	Envases de madera
		15 01 04	Envases metálicos
		15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas

17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS).			
17 01	<i>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.</i>	17 01 01	Hormigón
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 02	<i>Madera, vidrio y plástico</i>	17 02 01	Madera
		17 02 02	Vidrio
		17 02 03	Plástico
17 03	<i>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros</i>	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 04	<i>Metales (incluidas sus aleaciones)</i>	17 04 05	Hierro y acero
		17 04 07	Metales mezclados
17 05	<i>Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas),</i>	17 05 04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03.
17 06	<i>Materiales de asilamiento y materiales de construcción que contienen amianto</i>	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03

20 RESIDUOS DE MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES, PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
20 02	<i>Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)</i>	20 02 01	Residuos biodegradables
20 03	<i>Otros residuos municipales</i>	20 03 01	Mezclas de residuos municipales

2.10.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

Para cada uno de los tipos de residuos identificados, se aporta la siguiente información obre las cantidades previstas:

- Volúmenes real y aparente del residuo generado (m³).
- Peso en toneladas, de cada tipo de residuo.

Para ello se definen siguientes aspectos en relación con el volumen de los residuos:

- Volumen real, definido por el volumen que ocupan los materiales previamente a su demolición sin contar espacios vacíos.
- Volumen aparente, definido por el volumen total de la masa de los residuos incluyendo los espacios vacíos que se generan en las operaciones de demolición del volumen real del material. Este parámetro es variable y depende de las características de los materiales, dimensiones y de la forma de los componentes de los residuos y su grado de compactación.

Se analizan separadamente los residuos generados por las obras de construcción proyectadas, de los resultantes por los trabajos de demolición necesarios. Finalmente se presenta un cuadro resumen con las cantidades totales de residuos previstos.

a) Construcción y ejecución de las obras

Se realiza seguidamente una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra. La estimación de cantidades de residuos se ha realizado a partir de información diversa como son guías metodológicas, bases de datos e información estadística, elaborados por diversas administraciones y entidades técnicas, así como mediante la aplicación de bases para su cuantificación de elaboración propia.

Conforme a lo señalado en el apartado a) del artículo 3 del Real Decreto 105/2008: "*quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta norma las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización*", únicamente el volumen de tierra vegetal destinada a la revegetación de las diferentes superficies generadas puede no considerarse como residuo, ya que está prevista su completa reutilización en la obra.

Respecto a las tierras que se deben retirar de la obra (ver apartado 2.9), serán RCD con código LER 17 05 04 "" en el caso de ser trasladadas a vertedero, existente o de nueva ubicación. En el caso de que se utilicen para el relleno en otras obras o para la restauración de áreas degradadas o de canteras en explotación, no se consideran residuo. Aunque, como se indica en el apartado 8 de medidas, en la gestión del volumen importante que sobra tras el balance de tierras, 1,8 millones de m³ (1,9 millones de t), se dará preferencia a los usos que implican su tratamiento como residuo. En todo caso, se han propuesto una serie de zonas para depositar estas tierras, denominadas vertederos, que se señalan en el citado apartado 2.9 y se desarrollan en el apartado 8.1.4.

En cuanto al resto de residuos previstos, la estimación de su volumen se ha realizado a partir de la cantidad de materiales de empleo en la obra, tomando para ello los datos de las mediciones del Presupuesto del Proyecto, referentes a dichos materiales.

De este modo, y manejando los parámetros estimativos contenidos en la "Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción" de la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC), se han calculado por un lado, los residuos de sobrantes de materiales empleados en la construcción de las obras (hormigones, morteros, aceros, maderas, etc.), y por otro los de envases y embalajes de dichos materiales (papel, cartón, madera, plástico, etc.).

Asimismo, han sido cuantificados los residuos biodegradables (restos vegetales) previsiblemente generados por las labores de desbroce y tala de la vegetación existente, previas al inicio de las obras, y los residuos domésticos asociados a la actividad del personal de ejecución de las obras.

No se ha considerado sin embargo la cuantificación de los residuos peligrosos procedentes del mantenimiento de instalaciones y maquinaria (absorbentes, aceites de motor, filtros de aceite, aguas con hidrocarburos, baterías de plomo, tubos fluorescentes, etc.), que deberán contemplarse como costes generales a cuenta del contratista.

Residuos de sobrantes de materiales de ejecución de las obras

Para estimar la cantidad de RCD que se producirá, se considera primero el consumo de materiales, que se muestra en el apartado 2.8.1. Además de los datos de consumo que estiman en este apartado, para el cálculo de los volúmenes de residuos de sobrantes de cada uno de los materiales se ha tenido en cuenta lo señalado en la metodología de aplicación, donde se establecen los siguientes porcentajes de sobrantes de ejecución para cada uno de ellos:

Estimación del volumen de residuos de construcción	
V. material sobrante / V. material utilizado %	
Materiales de edificación	%
Hormigón	4,00
Obra de fábrica	6,00
Pétreos	5,00
Metales	2,00
Maderas	1,00
Vidrio	1,00
Plásticos	6,00
Betunes	2,00
Viales y obras de urbanización	%
Hormigón	5,00
Granulados	20,00
Betunes	5,00

Según los porcentajes indicados, las mediciones de partida estimadas para el cálculo de los residuos sobrantes de ejecución (residuos de construcción), son las siguientes:

Material		Materiales de construcción Medición presupuesto (ud)		Porcentaje sobrantes	Residuos de construcción Medición estimada
Cód. LER	Descripción	m3	tn	(%)	(m3, tn)
17 01 01	Hormigón	99.006,5		5,0	4.950,33
17 02 01	Madera	0,0		1,0	0,00
17 02 03	Plástico		30,0	6,0	1,80
17 03 02	Mezclas bituminosas		0,0	5,0	0,00
17 04 05	Hierro y acero		71.959,4	2,0	1.439,19
17 05 04	Tierra y piedras	312.895,7		5,0	15.644,79

Con base en dichos datos, se prevén las siguientes cantidades de residuos:

Material		Densidad		Volumen (m3)		Peso
Cód. LER	Descripción	real	aparente	Real	Aparente	t
17 01 01	Hormigón	2,3	1,35	4.950,33	8.433,89	11.385,75
17 02 01	Madera	0,6	0,3	0,00	0,00	0,00
17 02 03	Plástico	1	0,6	1,80	3,00	1,80
17 03 02	Mezclas bituminosas	2,4	2	0,00	0,00	0,00
17 04 05	Hierro y acero	7,85	3,9	183,34	369,02	1.439,19
17 05 04	Tierra y piedras	1,9	1,6	15.644,79	18.578,18	29.725,10

Residuos de envases y embalajes

La estimación de las cantidades de residuos de envases y embalajes se obtiene a partir de las cantidades calculadas de los residuos sobrantes de ejecución, correspondientes a los materiales de madera, plásticos, acero y otros metales. Así, de acuerdo con la metodología de aplicación recogida en la Guía elaborada por ITEC, se ha estimado que la media de la relación entre los volúmenes aparentes de los residuos de envases y embalajes, y los volúmenes aparentes de residuos de sobrantes de ejecución es de 1,78.

De esta manera, y como se deduce de las tablas anteriores, para un volumen aparente previsto de 369,02 m³ de residuos de sobrantes de metal (49,44 m³), se estima un volumen total de 662,2 m³ de residuos de envases.

Partiendo de este dato, y de acuerdo con las distribuciones porcentuales en peso y volumen aparente de los diversos tipos de envases y embalajes establecidas en la metodología de aplicación, resulta:

Material		Distribución porcentual	Volumen m ³		Peso
Cód. LER	Descripción	(%)	real	aparente	tn
15 01 01	Envases de papel y cartón	5	0,96	33,11	0,77
15 01 02	Envases de plástico	10	1,91	66,22	1,91
15 01 03	Envases de madera	85	16,27	562,86	0,98
15 01 04	Envases metálicos	0,03	0,01	0,20	0,04
TOTAL			19,14	662,39	3,70

Otros residuos

Se incluyen en este epígrafe los residuos generados por la actividad desarrollada por los trabajadores que intervienen en la obra, así como los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce y tala de la vegetación existente.

En el primer caso, para su cuantificación, se ha estimado una generación de residuos de 0,6 kg de residuos domésticos, por trabajador y día. Con los datos de personal incluidos en el presupuesto se estima un número medio de personas trabajando simultáneamente de 85, lo que supondría 51 kg/día. De acuerdo con la programación prevista, el plazo total para el conjunto de fases y desglosados es de 167 meses, lo que multiplicado por la producción diaria **resulta un total de 170,3 t de residuos domésticos (municipales) a lo largo de las obras.**

Por lo que respecta a los residuos resultantes del desbroce, dado que la mayor parte de las zonas donde se llevará a cabo esta labor se corresponden principalmente con cultivos y zonas de matorral, y con base en diferentes textos consultados sobre producción de residuos vegetales en agricultura y biomasa en matorrales, se ha estimado una cantidad de 10 t/ha. Teniendo en cuenta que la superficie total de desbroce es 89,35 ha y que la presencia de cubierta vegetal de dichas tipologías se estima en el 90% del total desbrozado, resultaría una **cantidad de residuos vegetales (biodegradables) de 804,15 t.**

2.10.3 DEMOLICIONES

Como ya se ha indicado, y como se deduce del presupuesto del Proyecto, no se prevén demoliciones, propiamente dichas, aunque sí se produce la afección a determinados servicios que deben demolerse y cuya estimación se ha realizado a partir de las mediciones de reposición. Concretamente, se trata de las siguientes cantidades:

- Conducciones de abastecimiento de agua: totalizan 110 m lineales, repuestos mediante tubería de PE 100-400 mm de diámetro. Se ha supuesto un 50% de Ø250 y 50% de Ø320.
- Redes de riego: totalizan 8.100 m lineales de conducciones de fundición de 200-600 mm (se han estimado para una diámetro medio de 315 mm).

Las cantidades totales de residuos generados por las afecciones a dichas redes son:

Material		Volumen aparente (m3)	Peso (tn)
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	931,92	1.863,84
17 02 03	Plástico	7,12	0,02
17 04 05	Hierro y acero	631,24	1.255,50
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	9.319,18	15.249,57

- Canalizaciones de telefonía: 210 m lineales de cable enterrado que supone los siguientes residuos:

Material		Volumen aparente (m3)	Peso (tn)
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	19,40	31,62
17 02 03	Plástico	3,72	0,03
17 04 07	Metales mezclados	0,23	0,31
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	194,04	317,52
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03	0,02	0,03

- Otras afecciones que no generan necesidad de demolición ni desmontaje ni, por lo tanto, generan residuos, son:
 - Gasoductos: se prevé su localización y ejecución de protecciones.
 - Líneas eléctricas aéreas: sin afección directa. Se prevé la ejecución de limitadores de gálibo.
 - Carreteras: el cruce de carreteras se proyecta mediante hincas de las nuevas conducciones.
 - Caminos: se realiza su excavación y reposición en un total de 37,75 km, pero las cantidades de materiales retirados están ya incluidas en los volúmenes de tierras excavados.

2.10.4 RESUMEN

Como resultado del conjunto de datos anteriormente expuesto, en la siguiente tabla se resumen las cantidades totales estimadas para cada tipo de residuo.

Tabla 41. Estimación de las cantidades totales de RCDs .

Descripción		Volumen aparente (m3)			Peso (Tn)		
		Residuos construcción	Residuos demoliciones	TOTAL	Residuos construcción	Residuos demoliciones	TOTAL
17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN							
17 01 01	Hormigón	8.433,89		8.433,89	11.385,75		11.385,75
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			-			-
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06		951,32	951,32		1.895,46	1.895,46
17 02 01	Madera			-			-
17 02 02	Vidrio			-			-
17 02 03	Plástico	3,00	10,84	13,84	1,80	0,05	1,85
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01			-			-
17 04 05	Hierro y acero	369,02	631,24	1.000,26	1.439,19	1.255,50	2.694,69
17 04 07	Metales mezclados		0,23	0,23		0,31	0,31
17 05 04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03.	18.578,18	9.513,22	28.091,41	29.725,10	15.567,09	45.292,19
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03		0,02	0,02		0,03	0,03
15. RESIDUOS DE ENVASES							
15 01 01	Envases de papel y cartón	33,11		33,11	0,77		0,77
15 01 02	Envases de plástico	66,22		66,22	1,91		1,91
15 01 03	Envases de madera	562,86		562,86	0,98		0,98
15 01 04	Envases metálicos	0,20		0,20	0,04		0,04
20. RESIDUOS DE MUNICIPALES							
20 02 01	Residuos biodegradables	1.237,15		1.237,15	804,15		804,15
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	262,00		262,00	170,30		170,30

Se han sombreado en color verde los tipos de residuos cuyas cantidades no ha sido posible estimar con la información disponible en esta fase de proyecto pero que, con toda probabilidad, se generarán durante las obras aunque en cantidades poco significativas con respecto al total.

Como se puede apreciar, además de los materiales pétreos sobrantes de la construcción y demolición (unos 28.100 m³ adicionales a los estimados con destino a vertedero, las cantidades más significativas sobrantes serán las siguientes:

- Hormigón: 8.434 m³
- Escombros mezclados: 951 m³
- Plástico: 1,85 t
- Acero y otros metales: 2.695 t
- Residuos biodegradables: 804 t
- Residuos municipales: 170 t
- Residuos de envases: 3,7 t

Tal y como se ha comentado con anterioridad, de acuerdo al *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, y conforme a lo establecido en su *artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*, se elaborará en cada proyecto constructivo asociado a cada uno de los desglosados del proyecto básico, su correspondiente «Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición», conforme a la citada normativa. Dicho estudio deberá contener como mínimo:

- Agentes intervinientes en la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)
- Normativa y legislación aplicable
- Identificación de los RCD generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos
- Medidas para la separación de los residuos en obra
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO ESTUDIADO

3.1 CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

3.1.1 CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio, desde un punto de vista climático, es marcadamente mediterránea. Sin embargo, las grandes variaciones de altimetría originan la coexistencia de distintos subtipos climáticos que, según la clasificación de Papadakis, van desde el "mediterráneo subtropical" en la franja litoral hasta el "mediterráneo templado fresco-frío" de las cumbres de Sierra Nevada.



Figura 20. Tipos climáticos de Papadakis en la provincia de Granada

En la tabla siguiente aparecen los principales indicadores climáticos municipales, extraídos del Sistema de Información Geográfica del MITECO.

Tabla 42. Principales indicadores climáticos

NOMBRE	PREC. ANUAL (mm)	Tª MIN. °C ⁽¹⁾	Tª MED. °C	Tª MAX. °C ⁽²⁾	ETP ANUAL (mm)
Albuñol	446	6.7	17.3	30.8	858
Almuñécar	430	7.0	16.9	29.5	870
Los Guájares	530	4.5	15.2	29.7	793
Gualchos	348	6.4	15.6	29.9	819
Ítrabo	567	6.0	16.3	29.2	835
Jete	590	5.9	16.4	29.5	836
Lújar	576	5.0	14.2	29.4	772
Molvízar	491	6.1	16.5	29.6	919
Motril	402	6.8	16.3	29.9	899
Otívar	678	4.5	14.8	28.8	768
Polopos	346	5.6	15.5	29.9	806
Rubite	524	5.3	14.8	29.7	788
Salobreña	411	7.2	17.5	30.1	865
Sorvilán	470	5.3	15.6	29.9	803
Vélez de Benaudalla	532	4.8	14.6	29.4	772

⁽¹⁾Temperatura media de mínimas del mes más frío

⁽²⁾Temperatura media de máximas del mes más cálido

Para la caracterización climática detallada del ámbito de estudio se han seleccionado dos estaciones meterológicas representativas del ámbito de estudio, de la Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (AEMET), disponible en la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía:

Estación. Salobreña, Automática Thies (6267X)

Red:	Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (AEMET)
Código Estación:	6267X
Denominación:	Salobreña, Automática Thies
Provincia:	GRANADA
Municipio:	SALOBREÑA
Área Climática:	Costa de Granada
Coordenada X(m):	448446
Coordenada Y(m):	4067361
Coordenada Z(m):	20
Tipo:	A
Observaciones:	

Estación. Motril, Club Náutico, Automática Thies (6268Y)

Red:	Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (AEMET)
Código Estación:	6268Y
Denominación:	Motril, Club Náutico, Automática Thies
Provincia:	GRANADA
Municipio:	MOTRIL
Área Climática:	Costa de Granada
Coordenada X(m):	452845
Coordenada Y(m):	4064563
Coordenada Z(m):	3
Tipo:	A
Observaciones:	

La información de los datos climáticos se obtiene de la Agencia Española de Meteorología (AEMET), que ofrece la serie de datos desde mayo del 2013 (primeros datos disponibles) y julio de 2018.

3.1.1.1 TEMPERATURA

Esta variable muestra una correlación muy elevada con la altitud. Así, en el sector litoral, de características subtropicales, la temperatura media anual supera los 17 °C (17,5 °C en Salobreña), valor que desciende hasta los 15 y 13°C en los municipios más septentrionales (Guájares, Otívar, El Pinar) y hacia las altas Alpujarras, llegando por debajo de los 10°C en las cumbres de Sierra Nevada. Las diferencias se reducen en los meses estivales, en los que los valores más elevados se registran en puntos del interior mientras que la influencia marina suaviza las temperaturas costeras. Por el contrario, estas diferencias se amplían en los meses invernales, período prácticamente inexistente en el litoral, en la que la temperatura media en enero (mes más frío) se aproxima a los 12°C. Por tanto, estamos ante un clima muy benigno, propicio durante toda la anualidad para la explotación de diversos cultivos.

A continuación se muestran las tablas y los gráficos de las temperaturas máximas y mínimas de las estaciones meteorológicas seleccionadas.

Tabla 43. Valores de Temperatura Máxima y Mínima. Estación meteorológica 6267X Salobreña. Periodo 2013-2018

CARACTERISTICA / VALOR	(Temperatura °C)	FECHA
Temperatura Máxima más alta Registrada:	35.6	06-06-2014
Temperatura Máxima más baja Registrada:	10.3	18-01-2015
Temperatura Mínima más alta Registrada:	27.1	07-08-2015
Temperatura Mínima más baja Registrada:	2.0	07-01-2018
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día (Tmax-Tmin):	18.8	02-01-2018
Mayor ascenso de temperaturas Máximas en 24 h:	10	entre12-06-2016 y 13-06-2016
Mayor ascenso de temperaturas Mínimas en 24 h:	9.3	entre22-03-2018 y 23-03-2018
Mayor descenso de Temperaturas máximas en 24h:	10.5	entre17-01-2017 y 18-01-2017
Mayor descenso de Temperaturas mínimas en 24 h:	7.7	entre07-02-2017 y 08-02-2017

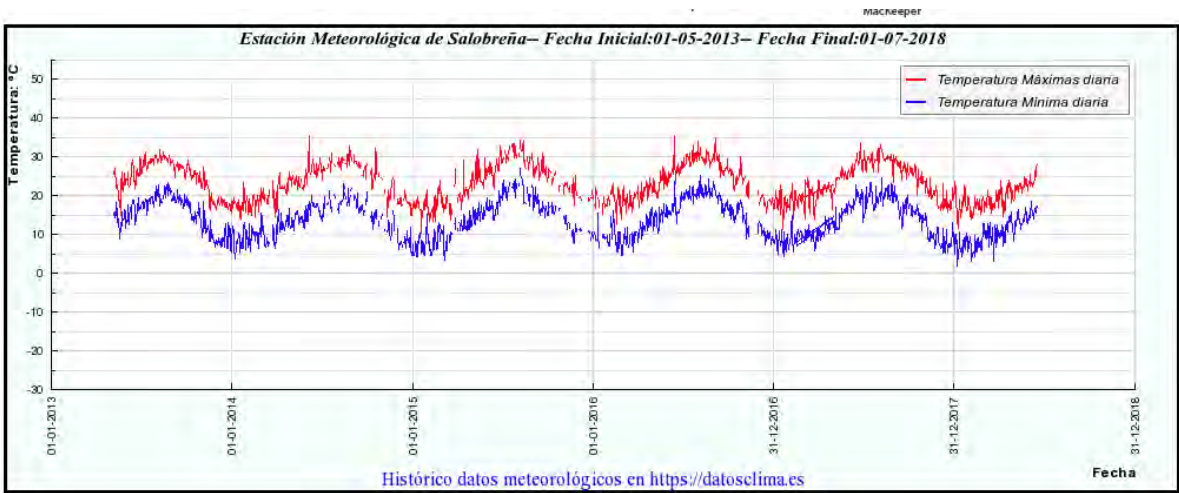
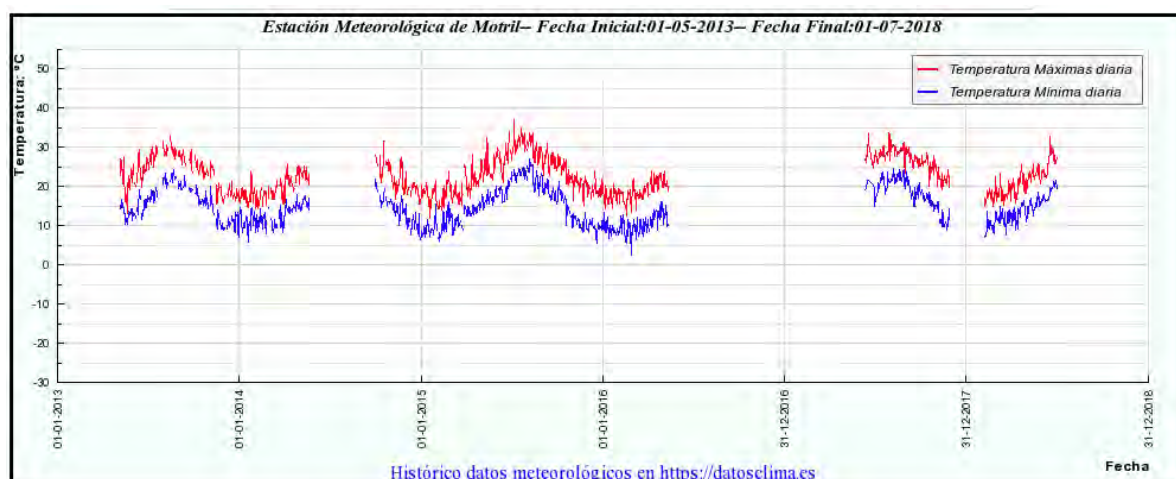


Tabla 44. Valores de Temperatura Máxima y Mínima. Estación meteorológica 6268Y Motril. Periodo 2013-2018

CARACTERISTICA / VALOR	(Temperatura °C)	FECHA
Temperatura Máxima más alta Registrada:	37.2	07-07-2015
Temperatura Máxima más baja Registrada:	12.0	18-01-2015
Temperatura Mínima más alta Registrada:	27.2	07-08-2015
Temperatura Mínima más baja Registrada:	2.4	27-02-2016
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día (Tmax-Tmin):	15.2	14-04-2015
Mayor ascenso de temperaturas Máximas en 24 h:	9.5	entre13-05-2015 y 14-05-2015
Mayor ascenso de temperaturas Mínimas en 24 h:	6	entre22-03-2018 y 23-03-2018
Mayor descenso de Temperaturas máximas en 24h:	7	entre10-03-2018 y 11-03-2018
Mayor descenso de Temperaturas mínimas en 24 h:	6.7	entre19-10-2015 y 20-10-2015



3.1.1.2 HELADAS

El riesgo de heladas es prácticamente nulo debido a las temperaturas medias del período de invierno.

3.1.1.3 INSOLACIÓN

Según información del REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) se contabilizan en torno a 3.000 horas de sol en la franja litoral, que se van reduciendo según se avanza hacia el interior, hasta alcanzar valores de 2.600 horas en los sectores más lluviosos de la cabecera.

3.1.1.4 PLUVIOMETRÍA

Las precipitaciones varían según dos gradientes: de la costa al interior y del este al oeste, alcanzándose la máxima variación en el oeste y en el interior. Pero la orografía juega un papel principal ya que modifica los patrones generales, de manera que algunos de las pluviometrías medias anuales más altas se localizan en los macizos montañosos y los mínimos relativos en valles y zonas de “sombra pluviométrica”.

En la cuenca alta del Guadalfeo se superan los 600 mm de precipitación anual y pueden alcanzarse valores cercanos a los 1.000 mm en zonas elevadas y de exposición al poniente. En la cuenca media los máximos están relacionados con los principales macizos (superiores a 600 mm. en la Sierra de Lújar y 700-800 mm. en la Sierra de las Guájaras), mientras que los mínimos coinciden con las depresiones intramontañosas, recibiendo cantidades que apenas superan los 400 mm. en el centro del valle de Lecrín y los 450 mm. en las proximidades de Órgiva. Por último, en la cuenca baja del Guadalfeo se alcanzan los 400-500 mm anuales, así como en el sector Oriental de La Contraviesa, colindante con el sector almeriense. En el extremo oriental de la vega de Motril los valores descienden hasta los 350-400 mm.

A continuación se muestran las tablas y los gráficos de la precipitación de las estaciones meteorológicas seleccionadas.

Tabla 45. Valores de Precipitación. Estación meteorológica 6267X Salobreña. Periodo 2013-2018

CARACTERÍSTICA	VALOR
Máxima precipitación diaria registrada:	86.8 l/m ²
Precipitación total acumulada en el periodo:	1271.6 l/m ²

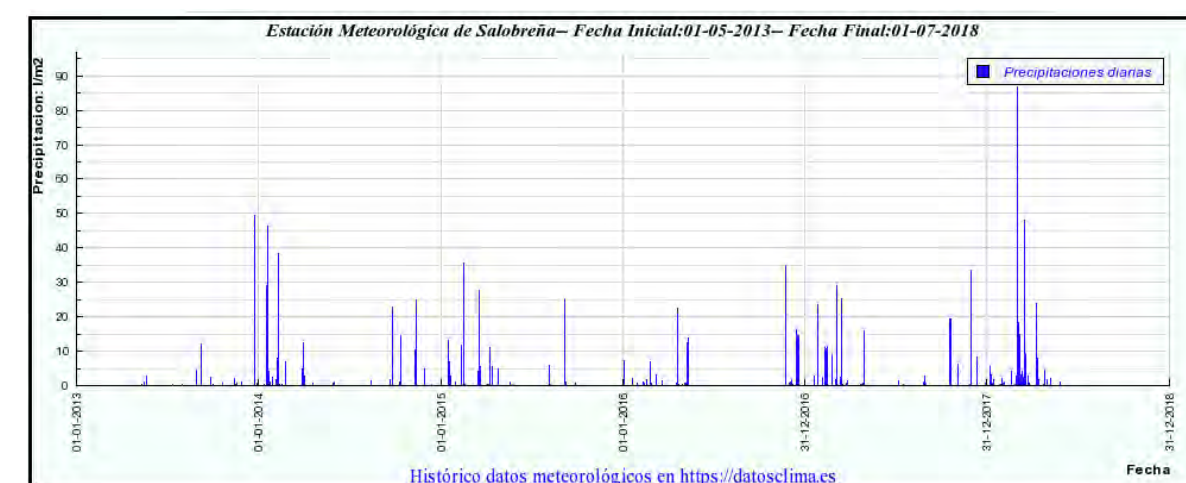
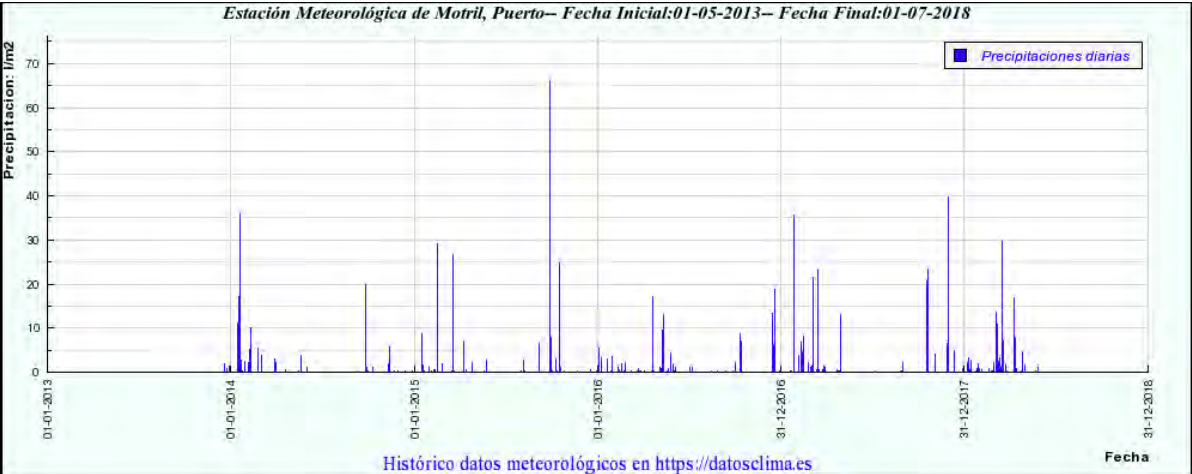


Tabla 46. Valores de Precipitación. Estación meteorológica 6268Y Motril. Periodo 2013-2018

CARACTERÍSTICA	VALOR
Máxima precipitación diaria registrada:	58.7 l/m ²
Precipitación total acumulada en el periodo:	292.4 l/m ²



3.1.1.5 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La aplicación del método de Thornthwaite suministra valores de ETP próximos a 800 mm en la zona de la costa (máximos de 920 en Molvízar), 700-750 mm para las depresiones orográficas de la cuenca media del Guadalfeo, disminuyendo a 650 mm para las altas Alpujarras, a una cota próxima de 1700-1800 m.

3.1.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Esta clasificación se realiza en base a tres factores: temperatura, aridez e índices xerotérmicos. Cada uno de estos factores se estudia a continuación para cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas.

Temperatura

UNESCO–FAO (1963) establecen tres grupos en función de la temperatura media del mes más frío:

- Grupo 1: climas templados, templados–cálidos y cálidos. Se tiene que cumplir que la temperatura media del mes más frío es superior a 0 °C.
- Grupo 2: climas templado-fríos y fríos. En estos climas la temperatura media de algunos meses es inferior a 0°C.
- Grupo 3: climas glaciares. La temperatura media de todos los meses del año es inferior a 0 °C.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA 6267X- SALOBREÑA

Tabla 47. Datos climáticos medios de la serie evaluada en la Estación Meteorológica 6267X- Salobreña

MES	TMAX	TMIN	TMED	PREC
ENERO	20,04	3,71	11,70	64,75
FEBRERO	20,68	4,31	12,21	60,81
MARZO	23,28	5,26	13,61	52,35
ABRIL	24,76	7,53	15,44	51,36
MAYO	27,00	9,61	17,77	28,01
JUNIO	30,37	12,59	20,69	12,21
JULIO	32,24	15,56	23,59	1,37
AGOSTO	32,25	16,21	24,07	0,73
SEPTIEMBRE	29,72	14,26	22,23	14,52
OCTUBRE	27,40	10,75	18,82	41,28
NOVIEMBRE	24,12	6,83	14,95	67,30
DICIEMBRE	20,25	4,56	12,67	53,89

En esta estación, la temperatura media más baja se registra en el mes de enero con 11,70 °C. perteneciendo claramente al grupo 1. Así mismo, se establece, en función de la temperatura media de las mínimas del mes más frío, el tipo de invierno, tal como se muestra en la Características del invierno, según UNESCO-FAO. La temperatura media de mínimas del mes más frío se registró en enero con una temperatura de 3,71 °C. Con este dato obtenemos un clima con inviernos suaves.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA 6268Y- MOTRIL

Tabla 48. Datos climáticos medios de la serie evaluada en la Estación Meteorológica 6268X- Motril

MES	TMAX	TMIN	TMED	PREC
ENERO	21,20	5,54	12,91	54,28
FEBRERO	21,80	6,10	13,44	41,27
MARZO	24,03	7,58	14,87	41,88
ABRIL	25,53	9,24	16,59	41,25
MAYO	28,60	11,45	19,29	21,23
JUNIO	31,00	14,86	22,35	6,88
JULIO	33,37	17,54	24,96	1,34
AGOSTO	33,47	18,16	25,43	1,01
SEPTIEMBRE	30,95	15,64	23,08	20,19
OCTUBRE	28,43	12,31	19,64	44,52
NOVIEMBRE	24,89	8,55	16,15	59,62
DICIEMBRE	21,97	6,53	13,96	61,48

En la estación estudiada, la temperatura media más baja se registra en el mes de enero con 12,91 °C. perteneciendo claramente al grupo 1. Así mismo, se establece, en función de la temperatura media de las mínimas del mes más frío, el tipo de invierno, tal como se muestra en la Características del invierno, según UNESCO-FAO. La temperatura media de mínimas del mes más frío se registró en enero con una temperatura de 5,54 °C. Con este dato obtenemos un clima con inviernos suaves.

Tabla 49. Características del invierno, según UNESCO-FAO

tm (temperatura media de mínimas del mes más frío)	Tipo de invierno
tm ≥ 11	Sin invierno
11> tm ≥ 7	con invierno cálido
7 > tm ≥3	Con invierno suave
3 > tm ≥ -1	Con invierno moderado
-1 > tm ≥ -5	con invierno frío
tm < -5	Con invierno muy frío

Aridez

Cuando la precipitación total de un mes, expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura, se trata de un mes seco, pudiendo abarcar un periodo seco a varios meses secos. Cuando la precipitación alcanza el doble de la temperatura, pero sin llegar a ser el triple de esta, se trata de un mes subseco.

En resumen:

- Mes seco $P < 2T$.
- Mes subseco $2T \leq P < 3T$.

Para determinar gráficamente lo expuesto anteriormente se recurre al diagrama ombrotérmico de Gaussen, que además, en función de que la curva pluviométrica se encuentre por debajo una o dos veces de la curva termométrica, se puede determinar si el clima es monoxérico o bixérico respectivamente. En caso de ir siempre por encima, el clima sería axérico.

Como la escala de temperatura está al doble que la precipitación, todo el periodo de tiempo que la curva pluviométrica se encuentra por debajo de la curva termométrica es periodo seco, esto ocurre durante los meses de, mayo, junio, julio agosto y septiembre en las estaciones 6268 “Salobreña (Guadalefe)” y en la estación 6269 “Motril”, en el caso de los datos estudiados de la estación 6268A “Salobreña-Patronato de Agricultura” el periodo seco se establece en los meses desde abril hasta octubre, encontrándose también el mes de febrero la curva pluviométrica por debajo de la curva termométrica. También se observa como la curva pluviométrica solamente se encuentra por debajo de la curva termométrica durante un periodo, lo que quiere decir que se trata de un clima monoxérico, excepto en la evaluada en la estación 6268A “Salobreña-Patronato de Agricultura” que refleja un clima bixérico.

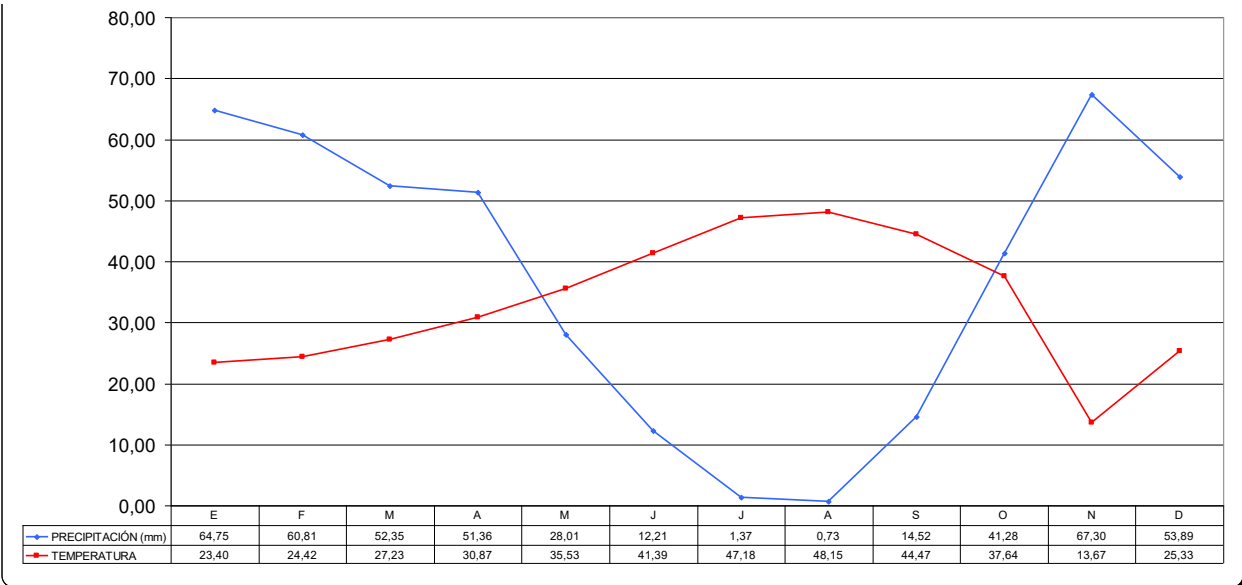


Figura 21. Diagrama ombrotérmico de la Estación Meteorológica 6267X Salobreña.

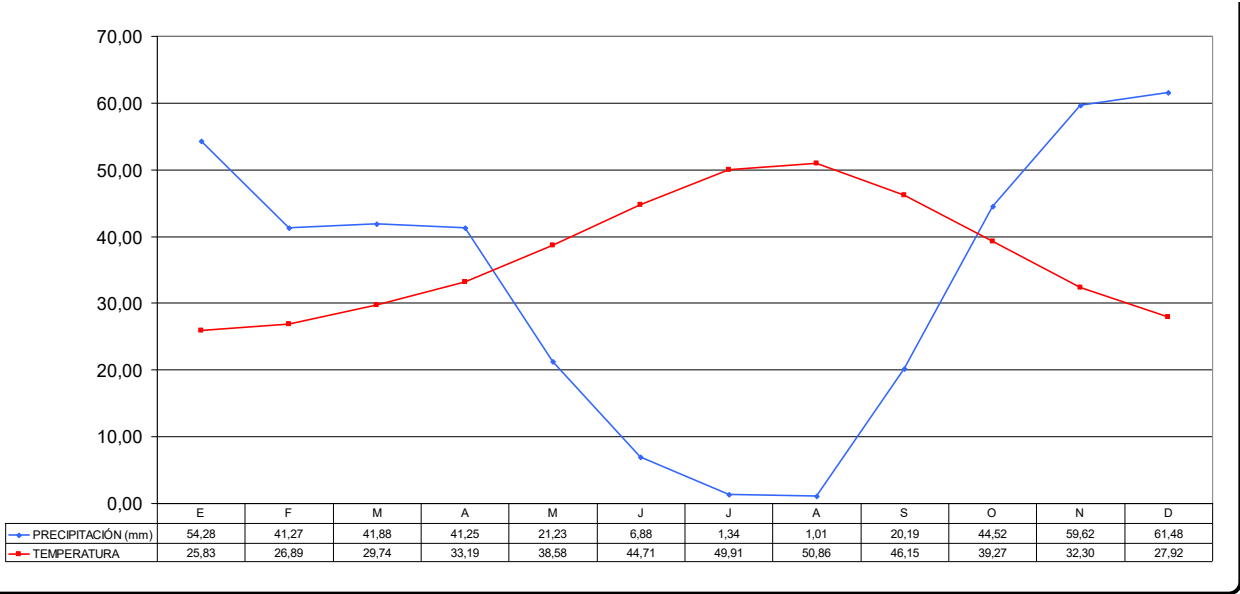


Figura 22. Diagrama ombrotérmico de la Estación Meteorológica 6268Y Motril.

Clasificación climática

De acuerdo con las consideraciones y cálculos anteriores (temperatura y aridez) el clima se clasifica según la temperatura como templado-medio y según la aridez como monoxérico

3.1.3 Cambio climático

En relación con el **cambio climático** se ha consultado la información disponible en la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio de la Junta de Andalucía relativa a *Escenarios de cambio climático regionales y locales*. Dicha información, elaborada en cumplimiento de la *Resolución de 3 de noviembre de 2011, de la Dirección General de Cambio Climático y Medio Ambiente Urbano* (BOJA nº 227, de 18 de noviembre), constituye la información de referencia a utilizar en el proceso de evaluación de la vulnerabilidad e impactos, y en la definición de las medidas de adaptación al cambio climático en la planificación sectorial de aplicación en el ámbito de la C.A. de Andalucía

Los *Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía (ELCCA)* son la particularización a escala regional de los cambios esperados en el clima en las próximas décadas, según estudios realizados a escala planetaria. Son el resultado de varios años de trabajo científico en el ámbito del cambio climático a escala local en Andalucía. El objetivo no solo ha sido pronosticar los cambios esperados en variables climáticas, sino que ha llegado más lejos para así adelantar las consecuencias que dichos cambios causarán sobre aspectos y procesos críticos tales como la producción primaria, hábitats, régimen hídrico, confort climático, etc. Como es natural, diseñar unas medidas de adaptación requiere conocer la

magnitud de los efectos, o como es el caso por no tratarse de una ciencia determinista, acotar la incertidumbre mediante la adopción de un rango de consecuencias.

Para predecir el clima del siglo XXI en Andalucía se han generado simulaciones futuras para cuatro clases de modelos de circulación general (MCGs) (BCM2, EGMAM, CNCM3, ECHAM5), en tres escenarios de emisiones (A2, A1B y B1) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado para el periodo 1961-2000. Esta simulación ha dado lugar en un proceso escalonado, a multitud de variables climáticas y bioclimáticas, idoneidad de especies forestales, clasificaciones bioclimáticas, y así una considerable cantidad de información con distribución espacial.

En este contenido se presenta un análisis de los resultados de las variables climáticas y bioclimáticas más importantes, actualizados al 4º Informe del IPCC, bajo la óptica de su evolución espacial.

- Temperatura media anual
- Precipitación anual
- Índice de aridez
- Factor de productividad DF
- Precipitación de nieve

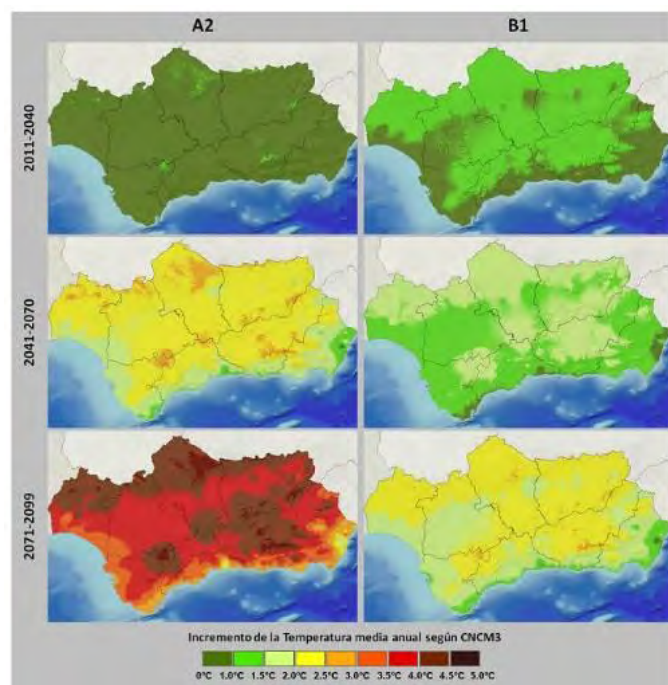
Temperatura media anual

Para analizar la evolución espacial del incremento de la temperatura media se han seleccionado los escenarios A2 y B1, que definen el rango más amplio de posibilidades de cambio y el modelo de circulación general CNCM3. Se observa que el escenario A2 (escenario que representa la continuidad con las tendencias de desarrollo actuales) arroja las mayores diferencias de temperatura, aunque el escenario B1 (desarrollo regional y sostenible) incrementa más su temperatura media anual durante el periodo inicial 2041-2040, tendencia que se invierte a finales de siglo. Así, como se resalta en la figura, la combinación A2 y 2071-2099 representa las perspectivas de cambio climático más negativas, resultando especialmente dramático el incremento de la temperatura media anual de hasta 5°C en las zonas continentales de la región andaluza.

Según este último escenario, las zonas más perjudicadas serán las regiones de alta y media montaña como Sierra Nevada, Cazorla, Grazalema y Norte de Sierra Morena de Córdoba, donde los incrementos alcanzarán hasta los 5°C. De cerca y con incrementos de 4.0 y 4.5°C,

lo harán el resto de serranías de prácticamente toda Andalucía. El Valle del Guadalquivir, y su área de influencia aumentará de 3.0°C a 4.0°C, mientras que donde menos aumentará será a lo largo de toda la costa mediterránea, más suavemente cuanto más cerca de Almería.

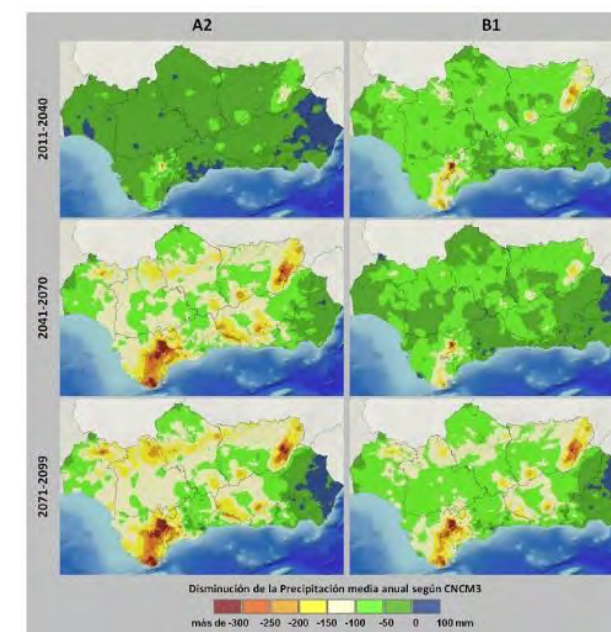
Respecto al análisis por provincias, destaca que será en las provincias más continentales donde se produzcan los mayores incrementos de esta variable. Córdoba en primer lugar, seguida muy de cerca por Jaén, serán las que con toda seguridad y en cualquiera de los escenarios experimenten los mayores incrementos de temperatura media anual, mientras que Almería será donde menos se manifiesten los incrementos.



Respecto a la evolución estacional, se observa que los incrementos se acentuarán precisamente en las estaciones más cálidas. Aunque el siguiente gráfico es un ejemplo particularizado para Córdoba, ésta representa la tónica general en todos los modelos y escenarios, reflejando que los aumentos de temperatura incidirán, sobre todo, en los meses de primavera y verano y menos en invierno.

Precipitación anual

En cuanto a la evolución espacial de las precipitaciones, la siguiente figura recoge el cambio previsto para los escenarios A2 y B1 en el modelo CNCM3. En esta puede verse que aún siendo el escenario A2 el más negativo las diferencias no son tan amplias entre ambos como ocurría con la temperatura, e incluso muestra disminuciones de precipitación más acusadas en B1 en el arranque de siglo -debe recordarse como se adelantaba en los resultados generales, el modelo CNCM3 no es de los más pesimistas respecto a la precipitación-. En ambos casos, incluso hay zonas de Andalucía Oriental donde la precipitación aumenta levemente. En el escenario A2 la disminución de las precipitaciones se estabiliza a partir del periodo 2041-2070, llegando aumentar en el extremo oriental. Esta estabilidad no llega a apreciarse en el B1, aunque su aumento es más progresivo, llegando finalmente a una distribución semejante a A2, aunque menos intensa. Las zonas más afectadas en todos los casos son Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, Grazalema y Alcornocales.

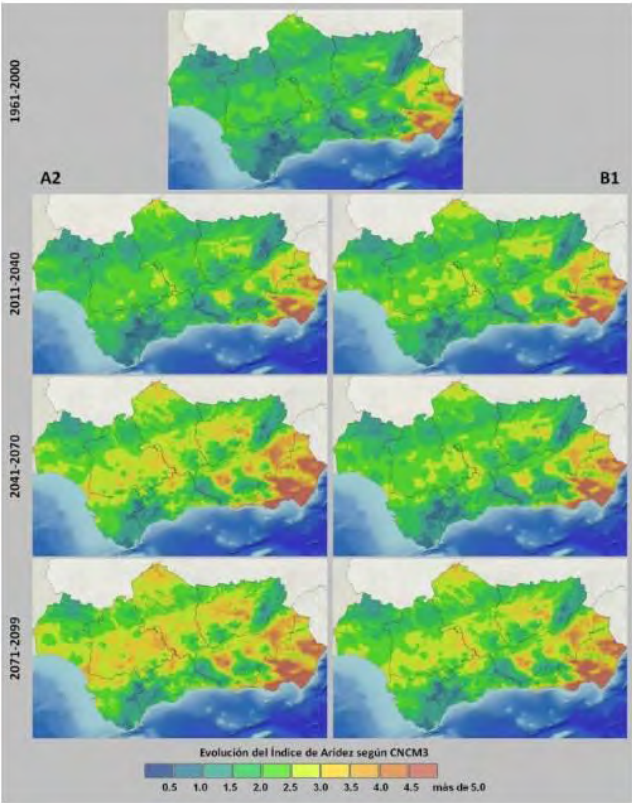


En cuanto al análisis por provincias, puede observarse cómo Cádiz es la más perjudicada en la mayor parte de los casos, seguida de Córdoba, Jaén y Sevilla, mientras que Almería la que menos, incluso aumentando en el caso del escenario A1b.

Índice de aridez

El índice de aridez es el cociente entre la evapotranspiración de referencia y la precipitación, ambas anuales. Un valor de este índice cercano a la unidad significaría un equilibrio entre el agua que se pierde por evapotranspiración y el agua que precipita. Su variación por el cambio climático no sólo va a estar alterado por un cambio en la precipitación, sino también por la temperatura, radiación solar, viento, etc.

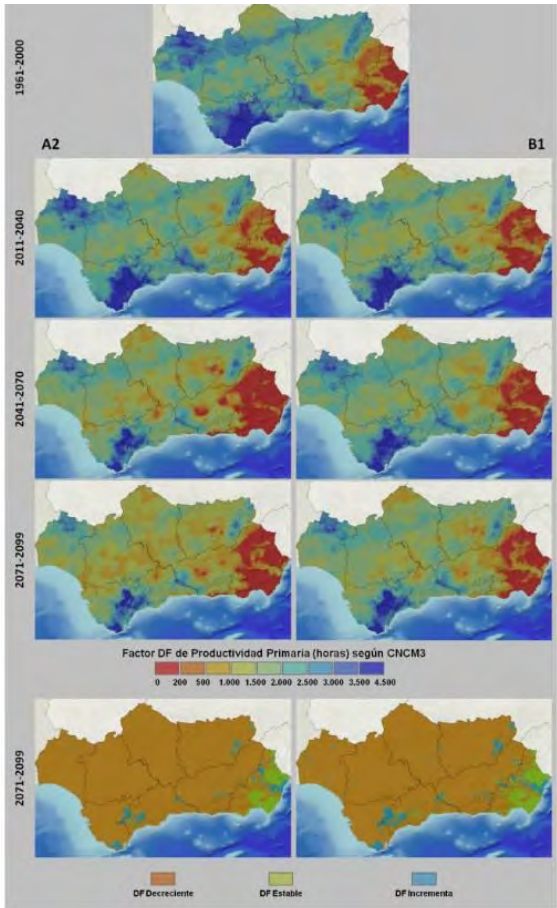
Su relación con la capacidad de un lugar para el crecimiento vegetal es muy directa, sin embargo, al no considerar factores estacionales es necesario complementarla con otras variables como el factor de productividad DF o disponibilidad neta anual de tiempo para la función fotosintética. La situación prevista a final de siglo para esta variable bioclimática manifiesta la desaparición de la práctica totalidad de las zonas húmedas y subhúmedas andaluzas, y un aumento significativo de la superficie sometida a condiciones de aridez, así como la aridificación generalizada de toda Andalucía, en ambos escenarios.



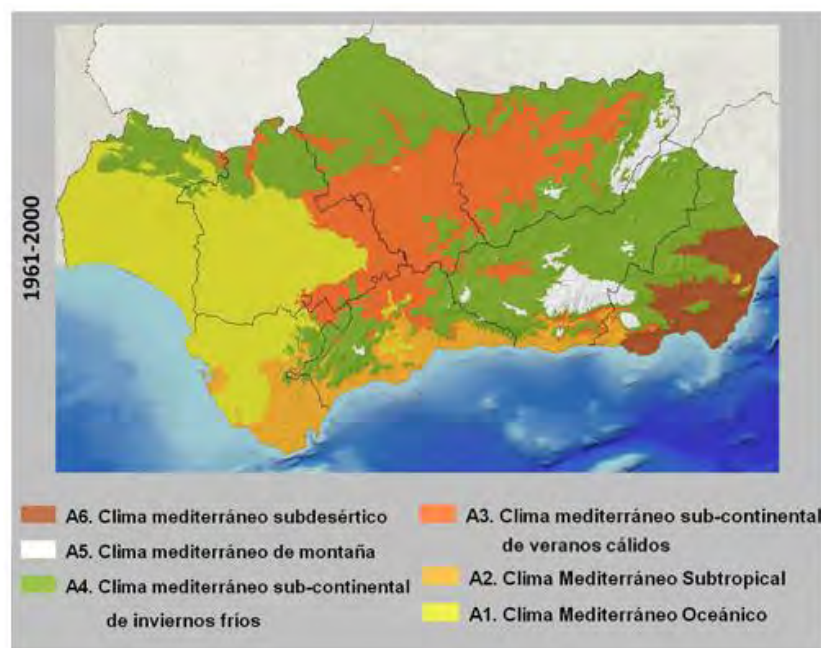
Factor de productividad DF

La disponibilidad neta anual de tiempo para la función fotosintética (factor DF) es otro parámetro relacionado con la productividad primaria de los ecosistemas naturales y los cultivos de secano. Este factor estima la capacidad productiva de un clima, sin limitaciones de suelo, para recrear las condiciones necesarias que requiere un vegetal para producir. Esto ocurre cuando el balance hídrico es positivo y la temperatura es mayor de 7,5 °C. Las horas anuales acumuladas donde ocurren simultáneamente estas condiciones es el factor DF.

El Cambio Climático tendrá efectos contrapuestos en este factor, debido a la mejora de las condiciones de la temperatura para la planta en las zonas frías y perjuicio por la pérdida de precipitación y aumento de la evapotranspiración. Sin embargo, la disminución de la productividad será la tónica generalizada de toda Andalucía como puede observarse en la figura, manteniéndose estable en algunas zonas como el este de Almería y aumentando en las zonas más altas de las sierras andaluzas.



En relación con las conclusiones por tipos climáticos, en Andalucía se distinguen 6 grupos climáticos, obtenidos por la agrupación de 15 clases climáticas, que son generadas mediante la combinación de 5 variables climáticas y bioclimáticas analizadas para el periodo 1961-2000.



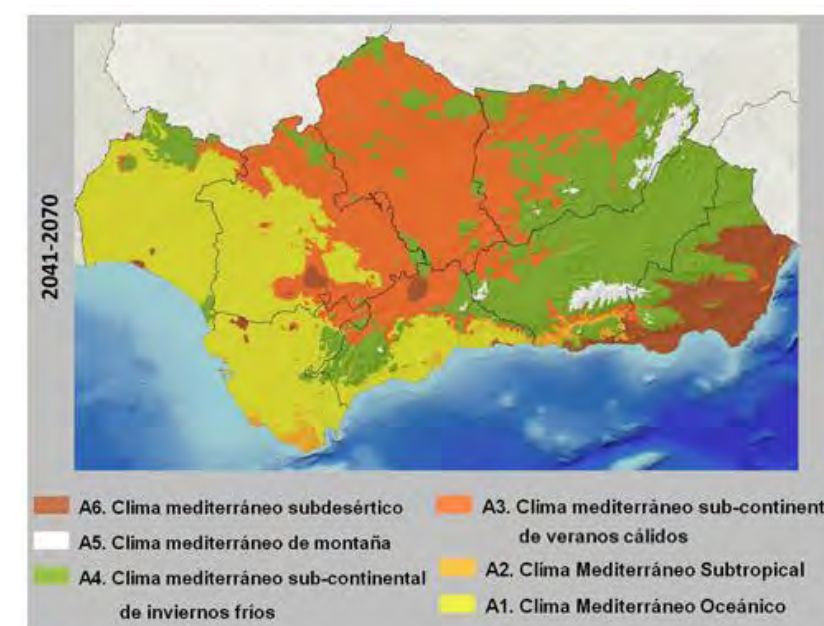
La zona de estudio se enmarca en los tipos A2. Clima Mediterráneo Subtropical, y parcialmente en el A4. Clima Mediterráneo sub-continental de inviernos fríos, en el caso de las actuaciones más septentrionales.

A continuación se describen las principales características de estos grupos, y después se presenta cómo evolucionarán éstos según las proyecciones de cambio climático para el periodo 2041-2070.

- A2. Clima mediterráneo subtropical: propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste, o en altitud. Agrupa cuatro clases bioclimáticas en función de la precipitación y grado de continentalidad, de las que una de ellas constituye un enclave muy característico en la zona de influencia del Estrecho de Gibraltar, caracterizado por sus elevadas precipitaciones. Se diferencia del A1 por su casi nulo número de días de frío, y bajo número de días de calor

- A4. Clima mediterráneo subcontinental de inviernos fríos: este clima es característico de casi toda la zona interior y elevada que rodea al valle del Guadalquivir, penetrando hacia Andalucía Oriental hasta la misma base de las cadenas montañosas donde deriva a A5. Sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en A3, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas. Este grupo climático está integrando por hasta 6 tipos diferentes de bioclimas con un amplio rango de precipitaciones

La evolución de los grupos climáticos según las proyecciones tomando el modelo de circulación general CNCM3 para el escenario A1b y el periodo 2041-2070 se refleja en la siguiente figura



Como se puede observar, el gran favorecido por el cambio climático es el grupo climático A3 o clima mediterráneo subcontinental de veranos cálidos, pasando de ocupar la parte alta del valle del Guadalquivir (19,4% de la superficie de Andalucía) a invadir progresivamente la cabecera de la cuenca del Guadalquivir (31,8%), área actualmente ocupada por el grupo climático A4, o clima mediterráneo subcontinental de inviernos fríos. En apariencia otro clima favorecido es el A1 o clima mediterráneo oceánico, que pasa del 23,5% al 27,5%, a costa sobre todo del grupo A2 o clima mediterráneo subtropical, que disminuye en 6 puntos hasta casi desaparecer. Sin embargo, esta invasión se debe fundamentalmente al aumento que va a experimentar el número de días de calor, factor que diferencia a uno del otro.

Por otro lado, el grupo climático más perjudicado es el A4 o clima mediterráneo subcontinental de inviernos fríos que pasa del 41,5% al 30,8%. Como se ha visto, este clima será reemplazado en buena parte por el A3, sin que su retirada hacia zonas más altas ocupadas por A5 o clima mediterráneo de montaña, atenúe este retroceso en superficie. Como cabría esperar, este grupo climático, disminuye drásticamente sin posibilidades de desplazamiento, a costa del A4. Finalmente el grupo climático A6 o clima mediterráneo subdesértico crece menos de lo que cabría esperar, menos de 2 puntos, fundamentalmente en la periferia de la extensión original, aunque también llama la atención de la aparición de enclaves alejados en Andalucía occidental.

En resumen, la nueva configuración climática en el presente siglo, estará caracterizada por la proliferación de la clase climática mediterránea subcontinental de veranos cálidos (A3), que actualmente ocupa la parte alta del Valle del Guadalquivir. El clima mediterráneo subcontinental de inviernos fríos (A4), actualmente el más extenso, pasará a un segundo plano, llegando a quedar como relíctico en zonas como Sierra Morena. La costa mediterránea experimentará un importante incremento de días de calor, propio de la zona de influencia atlántica, mientras que el incremento de la aridez será la tónica general en el resto de grupos. El clima de montaña (A5) quedará reducido a las zonas más altas de Andalucía arrinconado por el clima subcontinental de inviernos fríos, el más perjudicado junto al subtropical (A2).

El carácter mediterráneo del clima andaluz no va a cambiar sino que se acentuará tanto en su amplitud (meses secos y cálidos del año) como profundidad (magnitud de la aridez). Esta aridez se irá extendiendo desde las unidades bioclimáticas más secas y cálidas, ocupando el lugar de los enclaves frescos y húmedos, llegándose a producir una simplificación de la diversidad climática de Andalucía

3.2 CALIDAD DEL AIRE

La Junta de Andalucía dispone de una Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica que se encarga de analizar la presencia de contaminantes en la atmósfera y es la responsable de detectar posibles situaciones de emergencia.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire está integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es decir el conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire en Andalucía.

Entre estos sistemas se encuentra las estaciones fijas de vigilancia y control de la calidad del aire, en las que se mide, mediante sensores automáticos, tanto contaminantes químicos (SO₂; NO/NO₂/NO_x; partículas PM₁₀, PM_{2.5} y PM₁; CO; O₃; SH₂; benceno; tolueno; xileno; y etilbenceno) como parámetros meteorológicos. La tipología de los contaminantes que se miden en cada estación depende de las condiciones específicas del emplazamiento.

Además de estos parámetros, en determinadas estaciones de la Red se muestrean mediante captadores gravimétricos partículas menores de 10 micras (PM10), partículas menores de 2,5 micras (PM2,5), metales y benzo(a)pireno.

En la siguiente tabla, tomada del *Informe de Calidad del Aire Ambiente de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía. Enero de 2017* (Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía), se muestran los parámetros analizados en las estaciones fijas de control de la provincia de Granada.

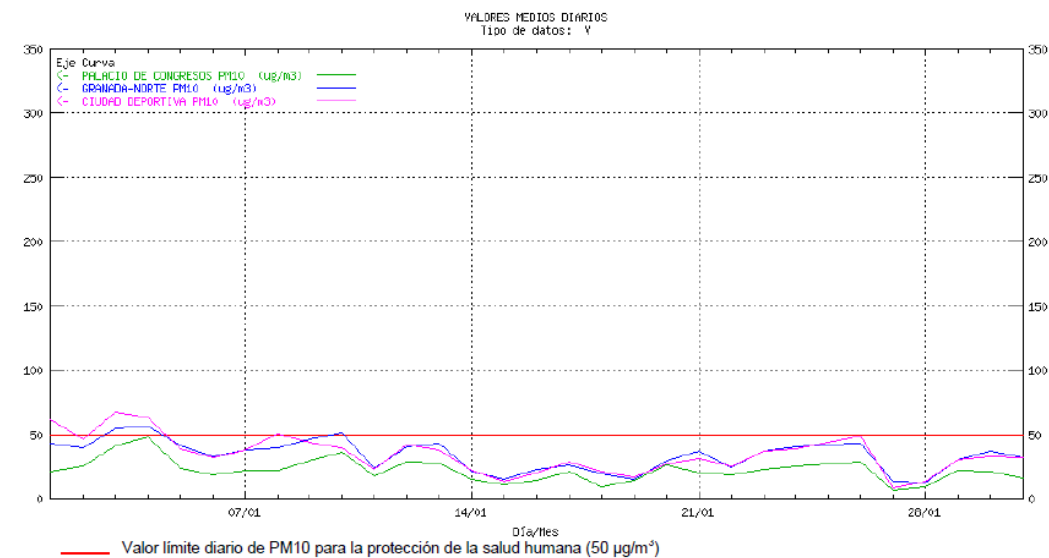
ESTACION	MUNICIPIO	SO ₂	CO	NO	NO ₂	NOX	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	SH ₂	BCN	TOL	PXY	EBCN	Metales	B(a)P	Meteorología
PROVINCIA DE GRANADA																	
PALACIO DE CONGRESOS	GRANADA	o	o	o	o	o	o	o	o						o		o
CIUDAD DEPORTIVA	ARMILLA	o	o	o	o	o	o	o									o
GRANADA-NORTE	GRANADA	o	o	o	o	o		o	o		o	o	o			o	o
MOTRIL	MOTRIL	o	o	o	o	o	o	o									o

A continuación se muestra el resumen mensual gráfico de distintos parámetros contaminantes registrados en algunos de los puntos de control existentes en la provincia de Granada, obtenidos del citado Informe de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental para el mes de **enero de 2017**.

Este resumen permite visualizar de forma gráfica la evolución de los datos automáticos (horarios y diarios) para los distintos parámetros que se registran en algunas estaciones, seleccionadas en función de criterios como la representatividad y elevadas concentraciones. En los gráficos se representan algunos valores límite mediante una línea horizontal en rojo.

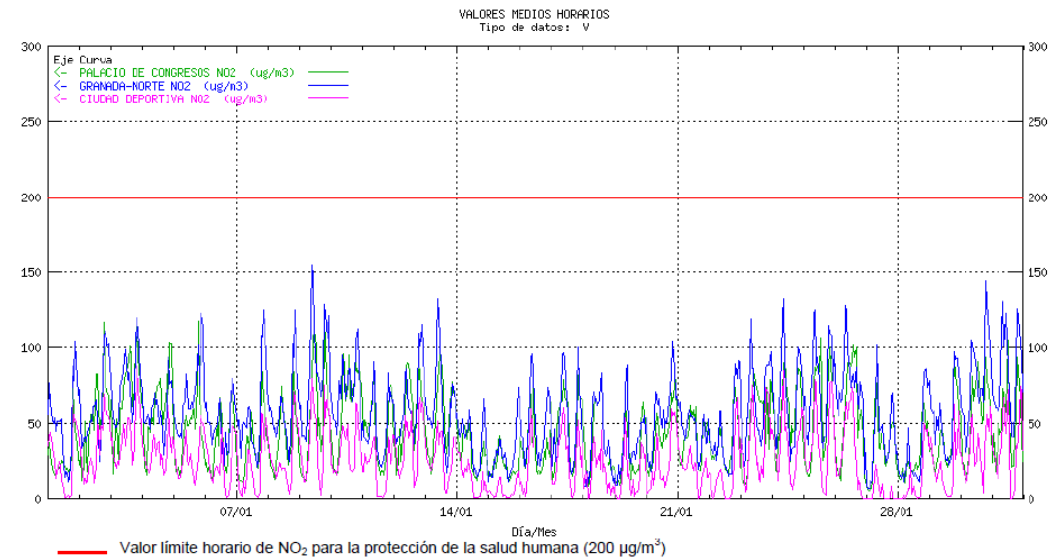
Partículas en suspensión: PM₁₀

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



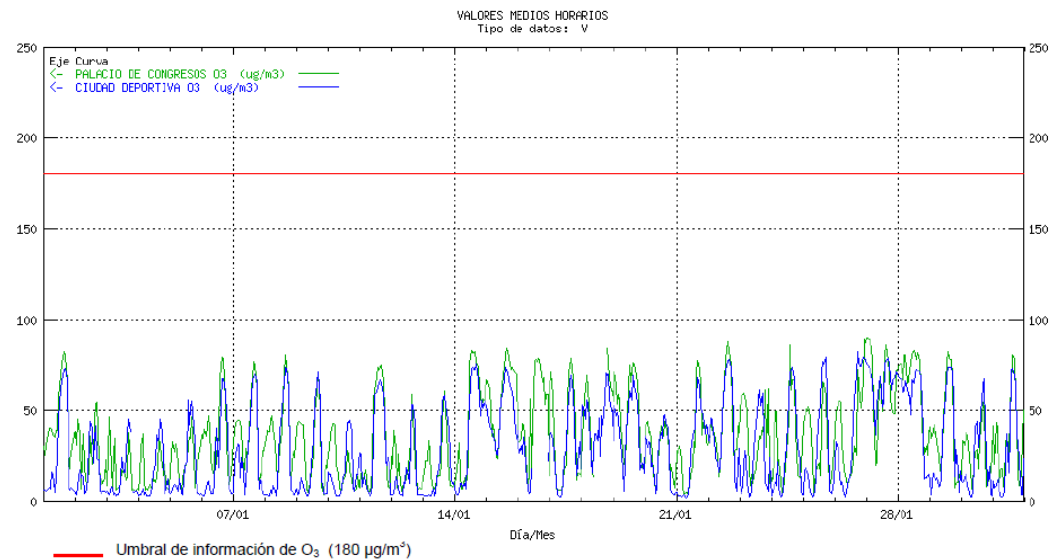
Dióxido de nitrógeno

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



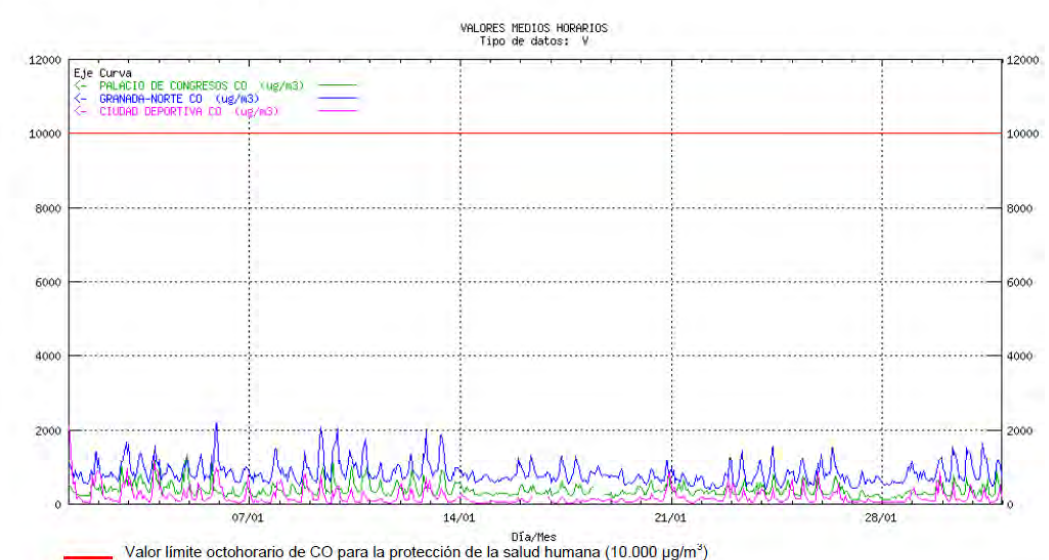
Ozono

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Monóxido de carbono

Unidad: $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Información de parámetros automáticos: SO₂, O₃, PM10, CO y NO₂

Todas las estaciones deben cumplir con el objetivo de calidad de la captura mínima de datos anuales exigidos por legislación. Según la guía IPR, para descontar la pérdida de datos debido a la normal calibración y mantenimiento de los equipos en mediciones fijas (5% del tiempo), se considera que los requerimientos mínimos para cumplimiento son del 85% y del 70% para el ozono en invierno. Se aplica la siguiente regla: (100-5) 95% (cobertura temporal) x 90% (captura de datos)= 85% (en lugar del 86% que se utilizaba anteriormente).

Informe de legislación SO₂

Provincia: GRANADA

		Media 1h				Media 24h			Superación de Límites
				Nº de superaciones				Nº de sup.	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (a)	Alerta (b)	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (f)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	97.98	58	0	0	96.77	13	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	99.33	32	0	0	100	12	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	97.45	93	0	0	96.77	30	0	No
MOTRIL	MOTRIL	96.24	36	0	0	96.77	10	0	No

Leyenda:

	Límite	Período de Promedio	Valor Límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento Valor Límite
(a)	Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350; valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	Ninguno	1/01/2005
(b)	Umbral de alerta	3 horas consecutivas	500	Ninguno	19/07/1999
(f)	Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125; valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	Ninguno	1/01/2005

Superaciones	
(5)	Límite Superado (f)

Agregación de los datos:

Estadístico	Válido Si	Fuente de información
Promedio Horario	Al menos el 75 % valores válidos	Real Decreto 102/2011
Promedio Diario	75% de las medias horarias (es decir, valores correspondientes a 18 horas como mínimo)	Real Decreto 102/2011

Informe de legislación O₃

Provincia: GRANADA

		Media 1h				Máxima Media 8h Diaria			Superación de Límites
				Nº de superaciones				Nº de sup.	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Umbral de Información (a)	Alerta (b)	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (e)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	96.51	82	0	0	96.77	77	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	97.85	90	0	0	96.77	87	0	No
MOTRIL	MOTRIL	96.37	100	0	0	96.77	97	0	No

Leyenda:

	Límite	Período de Promedio	Valor Límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento Valor Límite
(a)	Umbral de información	1 hora	180	Ninguno	9/09/2003
(b)	Umbral de alerta	1 hora	240	Ninguno	9/09/2003
(e)	Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias. (*1)	120; valor que no podrá superarse en más de 25 ocasiones por año civil de promedio en un periodo de 3 años (*2)	Ninguno	1/01/2010 (*3)

(*1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer periodo de cálculo para un día cualquiera será el periodo a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último periodo de cálculo para un día cualquiera será el periodo a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día.
(*2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:
Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.
Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.
(*3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

Superaciones	
(1)	Límite Superado (a)
(4)	Límite Superado sólo para el año en curso (e)

Agregación de los datos:

Estadístico	Válido Si	Fuente de información
Promedio Horario	Al menos el 75 % valores válidos	Real Decreto 102/2011
Promedio 8 Horas Móvil	75% de los valores (es decir, 6 horas)	Real Decreto 102/2011
Máximo Promedio 8 Horas Diario	75% de las medias octohorarias móviles calculadas a partir de datos horarios (es decir, 18 medidas octohorarias móviles calculadas a partir de datos actualizados cada hora)	Real Decreto 102/2011

Informe de legislación PM₁₀

Provincia: GRANADA

		Media 24h			Año Civil		Superación de Límites
				Nº de sup.		Nº de sup.	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (f)	Promedio	Salud Humana (g)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	93.55	67	4	35	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	100	56	3	34	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	96.77	48	0	23	0	No
MOTRIL	MOTRIL	96.77	44	0	18	0	No

Leyenda:

	Límite	Periodo de Promedio	Valor Límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento Valor Límite
(f)	Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50; valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil Percentil 90.4, valor que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m ³ en aquellos equipos donde el porcentaje de datos es menor al 86%	Ninguno	1/01/2005
(g)	Valor límite para la protección de la salud humana	Año Civil	40	Ninguno	1/01/2005

	Superaciones
(5)	Límite Superado (f)
(6)	Límite Superado (g)

Agregación de los datos:

Estadístico	Válido Si	Fuente de información
Promedio Diario	75% de las medias horarias (es decir, valores correspondientes a 18 horas como mínimo)	Real Decreto 102/2011
Promedio Año Civil	90% de los valores horarios o de los valores correspondientes a 24 horas a lo largo del año (no incluyen las pérdidas de datos debidas a la calibración periódica o al mantenimiento normal de la instrumentación)	Real Decreto 102/2011

Informe de legislación CO

Provincia: GRANADA

		Máxima Media 8h Diaria			Superación de Límites
		(%) Datos Válidos	V. Máximo	Nº de sup.	
Municipio	Estación			Salud Humana (e)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	96,77	1357	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	100	1440	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	96,77	826	0	No
MOTRIL	MOTRIL	96,77	599	0	No

Leyenda:

	Límite	Periodo de Promedio	Valor Límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento Valor Límite
(e)	Valor límite para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (*)	10000	Ninguno	1/01/2005

(*) La concentración máxima de las medias móviles octohorarias correspondientes a un día se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizarán cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el periodo, es decir, el primer periodo de cálculo para cualquier día dado será el periodo que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último periodo de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

Agregación de los datos:

Estadístico	Válido Si	Fuente de información
Promedio 8 Horas Móvil	75% de los valores (es decir, 6 horas)	Real Decreto 102/2011
Máximo Promedio 8 Horas Diario	75% de las medias octohorarias móviles calculadas a partir de datos horarios (es decir, 18 medidas octohorarias móviles calculadas a partir de datos actualizados cada hora)	Real Decreto 102/2011

Informe de legislación NO₂

Provincia: GRANADA

		Media 1h				Año Civil		Superación de Límites
		(%) Datos Válidos	V. Máximo	Nº de superaciones		Promedio	Nº de sup.	
Municipio	Estación			Salud Humana (a)	Alerta (b)		Salud Humana (g)	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	98.12	88	0	0	26	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	99.46	155	0	0	57	1	Si: (6)
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	97.98	124	0	0	45	1	Si: (6)
MOTRIL	MOTRIL	68.95	48	0	0	11	0	No

Leyenda:

	Límite	Periodo de Promedio	Valor Límite	Margen de Tolerancia	Fecha de cumplimiento Valor Límite
(a)	Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	200; valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil	Ninguno	1/01/2010
(b)	Umbral de alerta	3 horas consecutivas	400	Ninguno	19/07/1999
(g)	Valor límite para la protección de la salud humana	Año Civil	40	Ninguno	1/01/2010

	Superaciones
(6)	Límite Superado (g)

Agregación de los datos:

Estadístico	Válido Si	Fuente de información
Promedio Horario	Al menos el 75 % valores válidos	Real Decreto 102/2011
Promedio Año Civil	90% de los valores horarios o de los valores correspondientes a 24 horas a lo largo del año (no incluyen las pérdidas de datos debidas a la calibración periódica o al mantenimiento normal de la instrumentación)	Real Decreto 102/2011

Información parámetros manuales: PM₁₀, PM_{2,5}, As, Cd, Ni, Pb y B(a)P

Únicamente están evaluados en la ciudad de Granda, por lo que carecen de interés para el presente estudio.

Síntesis y diagnóstico

Como se puede observar, las superaciones detectadas solo se producen en las estaciones de Granada capital y su entorno, siendo más favorables en el resto, incluso en Motril. En la siguiente tabla se sintetiza la calidad global del aire en función de las medidas diarias, observándose que en el caso de Motril, todos los días resultan de calidad "admisibile"

Provincia: GRANADA

Municipio	Estación	BUENA	ADMISIBLE	MALA	MUY MALA	Días Válidos
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	4	23	4	0	31
GRANADA	GRANADA-NORTE	8	20	3	0	31
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	8	23	0	0	31
MOTRIL	MOTRIL	0	31	0	0	31

Los casos en los que se ha caracterizado la calidad como mala, siembre en Granada y Armilla, son debidos a superaciones en partículas en suspensión y, puntualmente, en NO₂. Estos parámetros están asociados al tráfico urbano, por lo cual no son extrapolables a la zona de estudio, de carácter rural.

3.3 CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

3.3.1 ANÁLISIS NORMATIVO

La **legislación nacional** básica en relación con la contaminación acústica tiene su punto de partida en la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*. El capítulo I de la misma establece sus objetivos y ámbito de aplicación, así como diversas definiciones y atribuciones competenciales. Dedicar su capítulo II a la Calidad Acústica y, más concretamente la Sección 1ª a las Áreas Acústicas, definiendo los tipos de áreas acústicas que, como mínimo, deben establecer las comunidades autónomas en función del uso predominante del suelo. En el artículo 8 se establece la competencia del Gobierno para definir los objetivos de calidad acústica en las áreas acústicas así como en espacios interiores habitables. En las secciones 2ª y 3ª se definen las servidumbres acústicas y los índices acústicos a emplear, así como los mapas de ruido. El capítulo III está dedicado a la prevención y corrección de la contaminación acústica mediante la planificación territorial y el control de las emisiones, entre otros aspectos, y se definen los planes de acción en materia de contaminación acústica. Finalmente, el capítulo IV está dedicado a inspección y régimen sancionador.

La Ley del Ruido fue desarrollada reglamentariamente mediante dos disposiciones:

- En materia de evaluación y gestión del ruido ambiental, el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre*.
- En lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre* (modificado parcialmente por el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*).

El *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en materia de evaluación y gestión del ruido ambiental* se centra, especialmente, en la evaluación estratégica de ruido, además de definir determinados índices acústicos, y métodos de cálculo y de evaluación para los mismos.

La referencia de posible aplicación directa podría ser el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas* (modificado parcialmente por el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*), por tratarse de una "nueva infraestructura" promovida por la Administración General del Estado, de acuerdo con las disposiciones adicionales segunda y tercera del mismo.

Los aspectos de mayor interés del mismo se centran en:

- La definición y aplicación de índices acústicos.
- La definición y delimitación de áreas acústicas (zonificación acústica) y de objetivos de calidad para las mismas, tanto para espacio exterior como interior.
- El establecimiento de valores límite de emisión e inmisión originados por los emisores acústicos y determinadas infraestructuras nuevas.
- Los procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica.
- La elaboración de mapas de ruido, estratégicos y no estratégicos.

En relación con la zonificación acústica, y en aplicación del art. 7.2 de la Ley 37/2003, el artículo 5 del R.D. establece las siguientes áreas acústicas, clasificadas en atención al uso predominante del suelo:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación debe basarse en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas, y a los nuevos desarrollos urbanísticos.

De acuerdo con el Art. 14, los objetivos de calidad en espacio exterior, aplicables a los distintos tipos de áreas acústicas en zonas urbanizadas existentes, se fijan en la Tabla A del Anexo II que se adjunta a continuación.

Precisamente, la única modificación al R.D. 1367/2007 que introduce el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio* está referida a esta Tabla A, en concreto las notas al pie de la misma en relación con los objetivos de calidad aplicables a áreas acústicas de tipo "f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen".

Tabla 50. Tabla de objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas urbanizadas.

Fuente: Real Decreto 1367/2007 y modificación Real Decreto 1038/2012. Anejo II, Objetivos de calidad acústica. Tabla A).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.»

Para el resto de las áreas urbanizadas (es decir, zonas urbanizables y nuevos desarrollos urbanísticos previstos con posterioridad a la entrada en vigor del R.D.) se establecen como objetivos de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios.

Los índices de ruido son los definidos en el Anexo I del R.D. 1513/2005, medidos en dB(A):

- **L_d**: nivel de presión sonora continuo equivalente correspondiente al período "día", es decir, el comprendido entre las 7:00 y las 19:00 h.
- **L_e**: nivel de presión sonora continuo equivalente correspondiente al período "tarde", es decir, el comprendido entre las 19:00 y las 23:00 h.
- **L_n**: nivel de presión sonora continuo equivalente correspondiente al período "noche", es decir, el comprendido entre las 23:00 y las 7:00 h.

Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados como áreas acústicas tipo g), por requerir una especial protección contra la contaminación acústica, se establecerán para cada caso particular, atendiendo a las necesidades específicas de los mismos que justifiquen su calificación.

Como se ha expuesto, el R.D. también fija los valores límite de inmisión de ruido originado por emisores acústicos y, en particular, por nuevas actividades ((Art. 24 que se refiere a la tabla B.1 del Anexo III):

Tabla 51. Tabla de valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y actividades.

Fuente: Real Decreto 1367/2007. Anejos III, Tabla B1).

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

El artículo 25 establece:

"se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos en los artículos 23 y 24, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplan, para el periodo de un año, que:

[...]

b) Infraestructuras portuarias y actividades, del artículo 24.

i) Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.

ii) Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.

iii) Ningún valor medido del índice $L_{Keq,Ti}$ supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III".

La **legislación autonómica** vigente en esta materia es el *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía*. Es posterior a la Ley del Ruido y a su desarrollo reglamentario (en particular al R.D.1367/2007), ajustándose a los criterios y contenidos mínimos establecidos en dicha legislación básica del Estado.

Los aspectos del reglamento de interés para el proyecto, son los siguientes:

- Según los artículos 7 y 10, los tipos de áreas acústicas y los criterios de delimitación, así como los objetivos de calidad acústica aplicables a las mismas, coinciden con los definidos en el R.D. 1367/2007.
- Asimismo, de acuerdo con el artículo 29.1 y la Tabla VII del mismo, también son coincidentes con el R.D. 1367/2007 los niveles máximos generados por actividades. En particular, y en referencia a emisores acústicos instalados en el interior: *"Toda instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas de sensibilidad acústica niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla VII".*

En cualquier caso, cabe recalcar que, tanto los objetivos de calidad acústica, como los niveles máximos de inmisión generados por actividades, están fijados en la legislación para el caso de áreas acústicas que, salvo para los tipos f) y g), están referidas exclusivamente a **áreas urbanizadas** (existentes o ligadas a nuevos desarrollos urbanísticos). De este modo, **los usos presentes en suelo no urbanizable no están sometidos a limitaciones normativas para el ruido.**

3.3.2 Condiciones acústicas en la situación actual

La calidad acústica del ámbito de estudio está directamente relacionada con el tipo de actividades y de emisores acústicos presentes en cada zona concreta. De este modo, dada la gran extensión del ámbito, no es posible realizar una caracterización global.

No obstante, la predominancia de usos agrarios en un entorno marcadamente rural, determina que los niveles sonoros existentes sean moderados, pudiéndose estimar niveles medios diurnos y vespertinos no superiores a 45-50 dBA y nocturnos bastante inferiores, del orden de 35 dBA dada la ausencia de actividad en este período.

Aunque en la mayor parte de los casos se trata de suelo no urbanizable, dichos niveles actuales son incluso muy inferiores a los objetivos de calidad acústica definidos para áreas acústicas.

Estas condiciones generales, varían sensiblemente en las proximidades de zonas urbanas de cierta actividad y, especialmente, en las áreas de afección de infraestructuras de comunicación, especialmente, en el caso de autovías y carreteras. Tal es el caso de las siguientes zonas, enumeradas de oeste a este:

- Entorno de la urbanización El Cotobro, al NW de Almuñecar (MD-400)
- Entorno del núcleo de Jete y tramo paralelo a la carretera SO-02 (MD-400)
- Tramo paralelo a la carretera GR-50-14 (TC-200, tramo común)
- Tramo paralelo al río Guadalfeo y a la carretera N-323 en el entorno de Vélez de Banaudalla (TC-200, tramo común).
- Tramo próximo a la autovía A-44 al este de Vélez de Banudalla.
- Noroeste del núcleo de Motril (MI-200)
- Tramo paralelo a la autovía A-7 al NW y N de Lobres (TC-200, tramo común).
- Diversos tramos cercanos a la autovía A-7 entre El Puntalón y Carchuna (MI-200).

En el caso particular del entorno cercano a los emplazamientos propuestos para las **estaciones de bombeo**, y que son objeto de un estudio específico en el apartado dedicado al impacto acústico del proyecto, las características acústicas actuales son las siguientes:

- E.B. Guadalfeo: se sitúa al norte del núcleo de Vélez de Banaudalla, en zona de viviendas unifamiliares dispersas, y a unos 120 m de la carretera N-323, de tráfico moderado (1.200 v/d). Niveles actuales del orden de 5-10 dBA por encima de los generales comentados antes.
- E.B. Palmares: entorno agrícola con viviendas diseminadas, a 1,5 km al SE de Molvízar. Proximidad a la carretera GR-50-14 de tráfico muy escaso. Niveles sonoros características de entorno rural.
- E.B. El Puntalón: entorno agrícola intensivo con edificaciones y viviendas dispersas y ausencia de focos de emisión de ruido significativos. Niveles sonoros características de entorno rural.
- E.B. Santa Ana: características similares al caso anterior.
- E.B. Los Lobros: entorno de cultivos bajo plástico, en este caso con ausencia de edificaciones. Niveles sonoros características de entorno rural.
- E.B. El Puntalón (secundaria): características similares al caso anterior.
- E.B. La Contaviesa 230: características similares al caso anterior, incluso en ambiente naturales y con menor actividad agrícola.

3.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.4.1 GEOLOGÍA GENERAL

Desde el punto de vista geológico, Andalucía puede ser dividida en tres grandes unidades: el *Macizo Hespérico* formado por materiales precámbricos y paleozoicos plegados durante la orogenia hercínica; las *Cordilleras Béticas*, y las *Cuencas neógenas*, que son zonas que quedaron deprimidas después de la orogenia alpina y que se rellenaron de sedimentos procedentes de la erosión de los nuevos relieves.

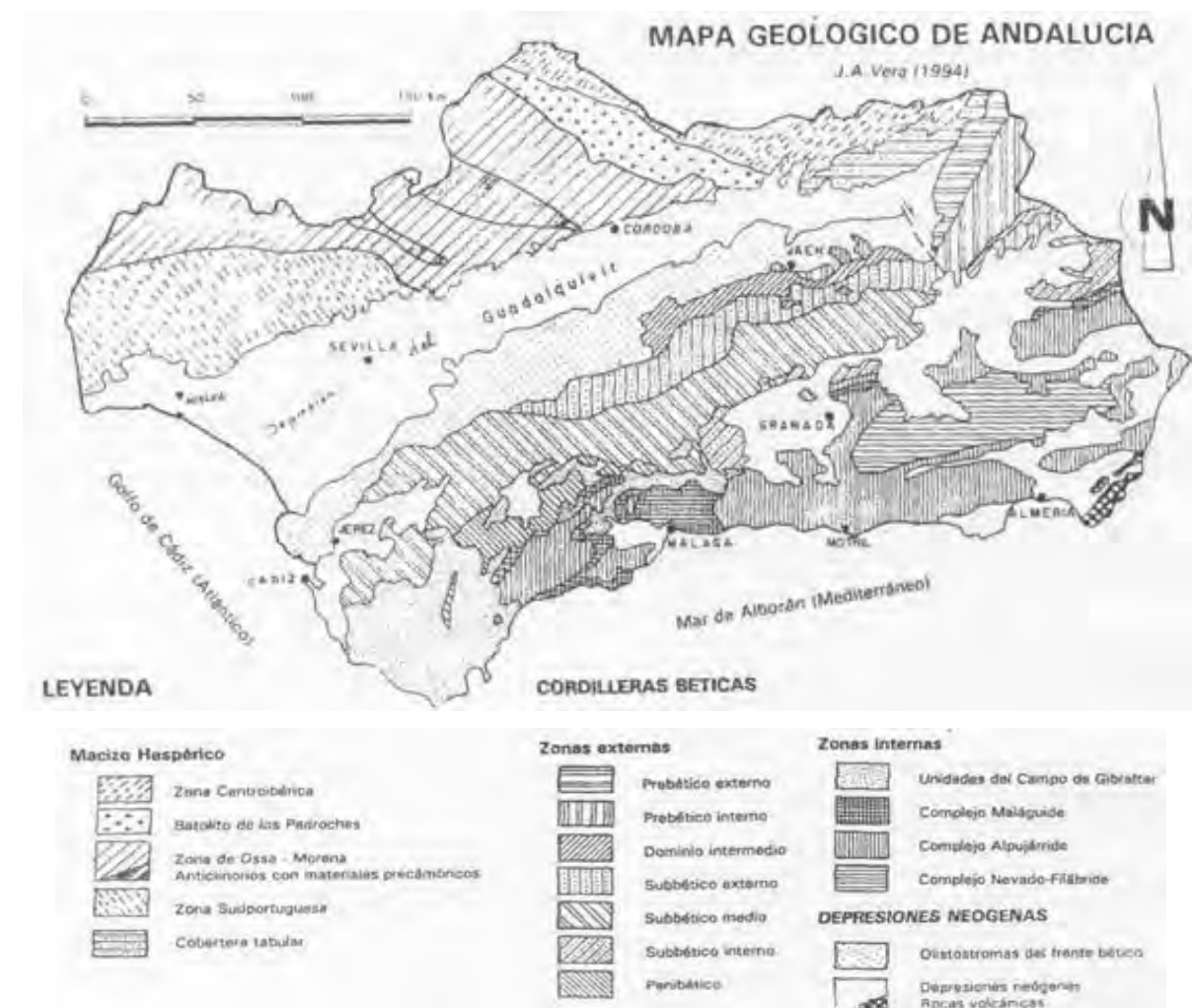


Figura 23. Leyenda y Mapa geológico de Andalucía.

Las Cordilleras Béticas son una cadena de plegamiento alpino formada durante el Mioceno y que a su vez está constituida por dos grandes unidades: las Zonas Externas, que comprenden a los materiales mesozoicos y terciarios del antiguo margen continental localizado al sur y sureste de la placa ibérica, y las Zonas Internas que constituyen un fragmento de una microplaca (Subplaca Mesomediterránea) que se ha desplazado hacia el oeste hasta colisionar con el margen antes citado y formar la cordillera.

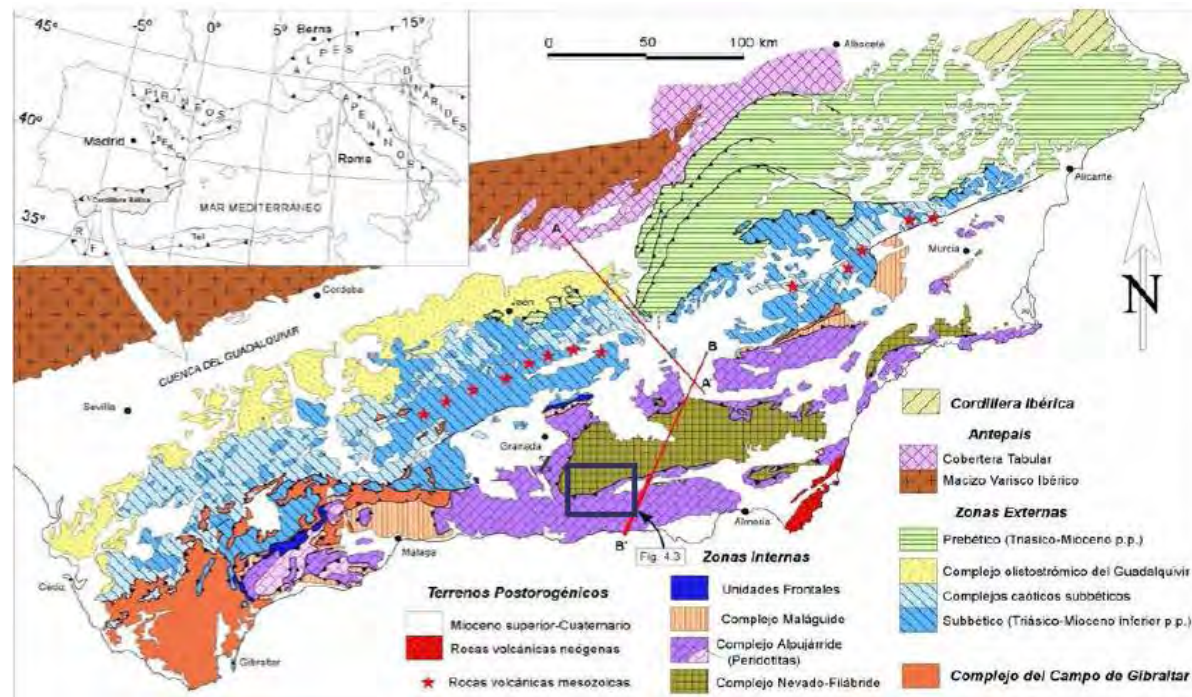


Figura 24. Mapa geológico de las Cordilleras Béticas.

La zona de estudio se encuentra enclavada dentro del denominado Complejo Alpujárride, que junto con los denominados complejos Nevado-Filábride y Maláguide constituyen la Zona Bética, también conocida en la literatura regional como Zonas Internas de las cordilleras Béticas. La zona Bética se caracteriza por la superposición de los tres complejos citados, en los que abundan las rocas de edad paleozoica y, en menor medida, triásicas, metamorizadas en grado variable.

En general en las unidades alpujárrides se suelen diferenciar tres formaciones: la inferior (Paleozoico), formada por esquistos y micaesquistos, la intermedia (Pérmico-Triásico inferior) constituida por filitas y cuarcitas y la superior, formada por calizas y dolomías del Triásico medio y superior.

En concreto, los trazados de las conducciones quedan dentro del **Complejo Alpujárride**. Éste se caracteriza por el apilamiento de una serie de mantos de corrimiento integrados por materiales prejurásicos de composición carbonatada y metapelítica principalmente. Dentro del dominio alpujárride existen cuencas y valles rellenos por materiales neógenos y cuaternarios de origen sedimentario y carácter postectónico.

En la siguiente figura se muestra un esquema geológico general del ámbito de estudio, información obtenida del REDIAM correspondiente al Mapa Geológico de Andalucía elaborado para el Atlas de Andalucía por la Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Desarrollado a partir del Mapa Geológico Minero 1:400.000, ajustado con imágenes de satélite, este mapa pretende mostrar las grandes unidades geoestructurales (Macizo Hespérico y Cadenas Béticas) en las que el territorio andaluz puede ser dividido atendiendo a las series de litología, los periodos geológicos en que tuvieron lugar su génesis y desarrollo, los procesos que lo conformaron y las principales estructuras que lo caracterizan.

Se observa como el ámbito de actuación pertenece en su gran mayoría al Complejo Alpujárride, tanto a los mantos superiores (9) como intermedios (10) y, en menor medida, también aparece en el ámbito el Aluvial reciente (33).

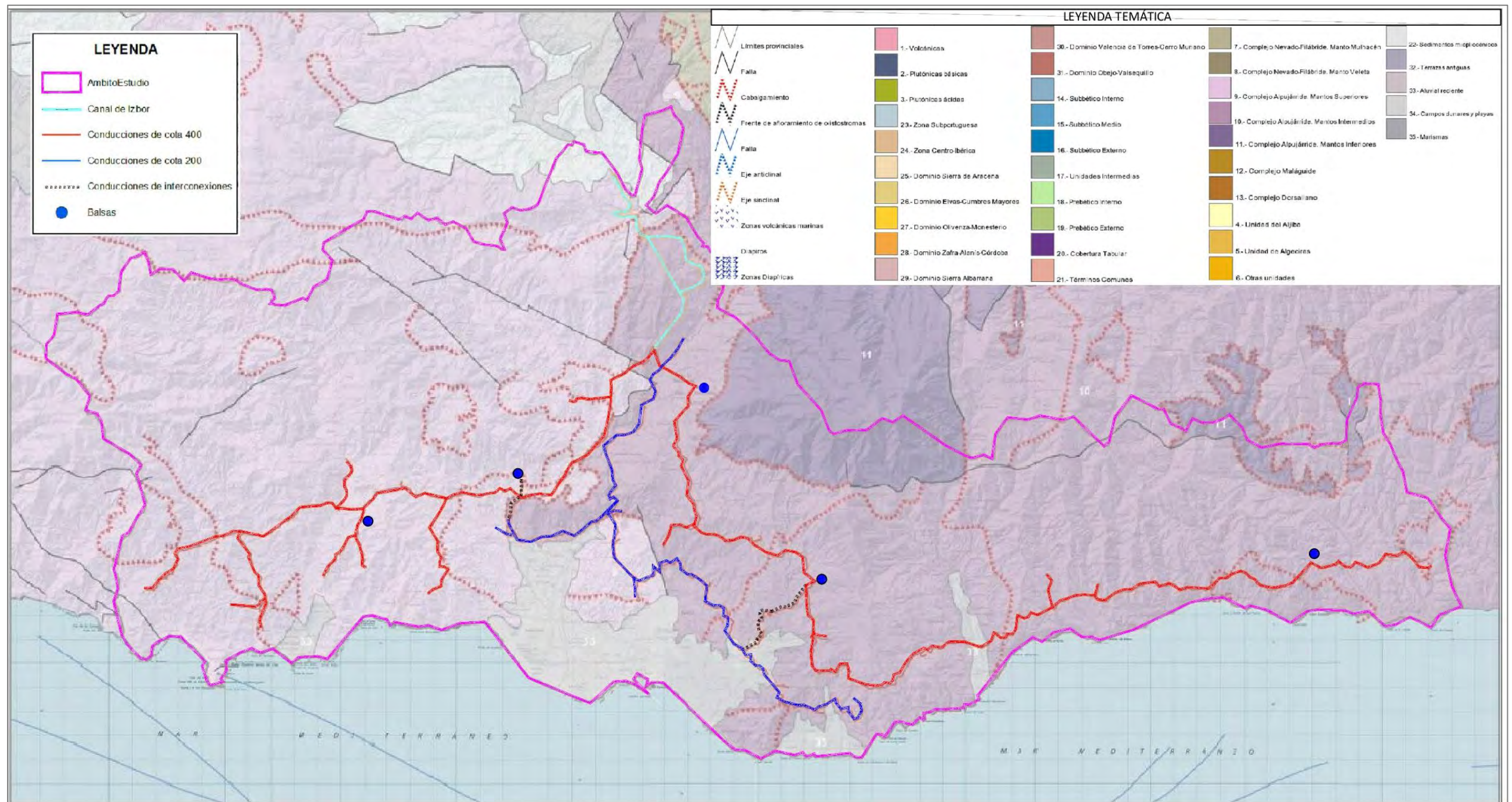


Figura 25. Esquema geológico del ámbito del proyecto. Escala 1:400:000. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

Este esquema general es válido para el ámbito de la zona de estudio, en el que se observa el apilamiento de una serie de escamas tectónicas, que de arriba a abajo son: unidad de Sacratif (manto de Adra), mantos de Murtas-Salobreña-La Herradura, manto de Alcázar y manto de Lújar; en ellos se aprecia un claro predominio de las rocas metapelíticas (esquistos, filitas, calcoesquistos, cuarcitas, cuarzoquistos...) y carbonatadas (calizas y mármoles) de edad paleozoica y triásica. El espectro estratigráfico se completa con la presencia de depósitos cuaternarios, con un claro predominio de los de carácter aluvial. Es importante resaltar que la presencia de estas rocas metapelíticas favorece enormemente la posibilidad de deslizamientos, pues se trata de rocas fácilmente alterables y de carácter plástico que se comportan como superficies de despegue. Además, como se indicará posteriormente, existen algunas intercalaciones de yesos que muestran frecuentes fenómenos de disolución, con desarrollo de pequeños “lapiaces”.

El complejo Alpujárride es el más extenso de cuantos conforman las Zonas Internas, estando formado por un apilamiento de unidades tectónicas que sufrieron una posterior extensión registrada en la evolución metamórfica alpina, moderada a intensa y en la superposición de estructuras dúctiles y frágiles.

La división y nomenclatura de las unidades tectónicas que constituyen el complejo Alpujárride se han ido revisando con el tiempo, existiendo discrepancias en la delimitación y nomenclatura, aunque consenso en su agrupamiento en tres conjuntos: alpujárride inferior, medio y superior. En una de las últimas revisiones, las unidades enumeradas constituyen cinco mantos, a saber: Lújar, Escalate (Cástaras y **Alcázar**), **La Herradura**, Salobreña (**Salobreña** y **Murtas**) y **Adra**. Sobre el manto de Salobreña se sitúan algunos klippen (ventanas tectónicas) que representan al manto de **Los Guájares**.

Las series existentes en las distintas unidades tectónicas responden en general a un mismo patrón estratigráfico, típico del Triásico alpino alpujárride, aunque raramente completo en una misma unidad tectónica. Las respectivas series estratigráficas revelan marcadas diferencias en el grado de metamorfismo regional de edad alpina, dependiendo de la unidad tectónica, si bien se constata que dentro de cada unidad aumenta hacia su base.

Se suceden una primera unidad paleozoica o más antigua, de metapelitas grafitosas y cuarcitas con niveles de gneises, Se compone por rocas esquistosas de composición cuarcítica y micácea, apareciendo todas las rocas intermedias entre cuarcitas y micasquistos, intensamente plegadas y atravesadas por venas de cuarzo. Presenta localmente diques de leucogranitos y aplitas que cortan a la esquistosidad.

Sigue una segunda unidad filítico-cuarcítica, pobre en grafito, de edad permotriásica, compuesta por cuarcitas, con finas intercalaciones de filitas, con mayor carácter cuarcítico hacia la base y filítico hacia el techo. Hacia el tránsito a la formación suprayacente aparecen capas carbonatadas alternantes.

La tercera unidad carbonatada de edad Triásico o más moderno, está compuesta por potentes conjuntos calizo-dolomíticos con intercalaciones metapelíticas, a menudo parcial o totalmente marmorizado.

En la siguiente figura se muestra un esquema de la geología del ámbito de estudio, en base a la cartografía disponible en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), configurado con las seis hojas correspondientes del MAGNA 50 a escala 1:50.000: 1041 (19-43) Dúrcal, 1042 (20-43) Lanjarón, 1043 (21-43) Berja, 1055 (19-44) Motril, 1056 (20-44) Albuñol, 1057 (21-44) Adra

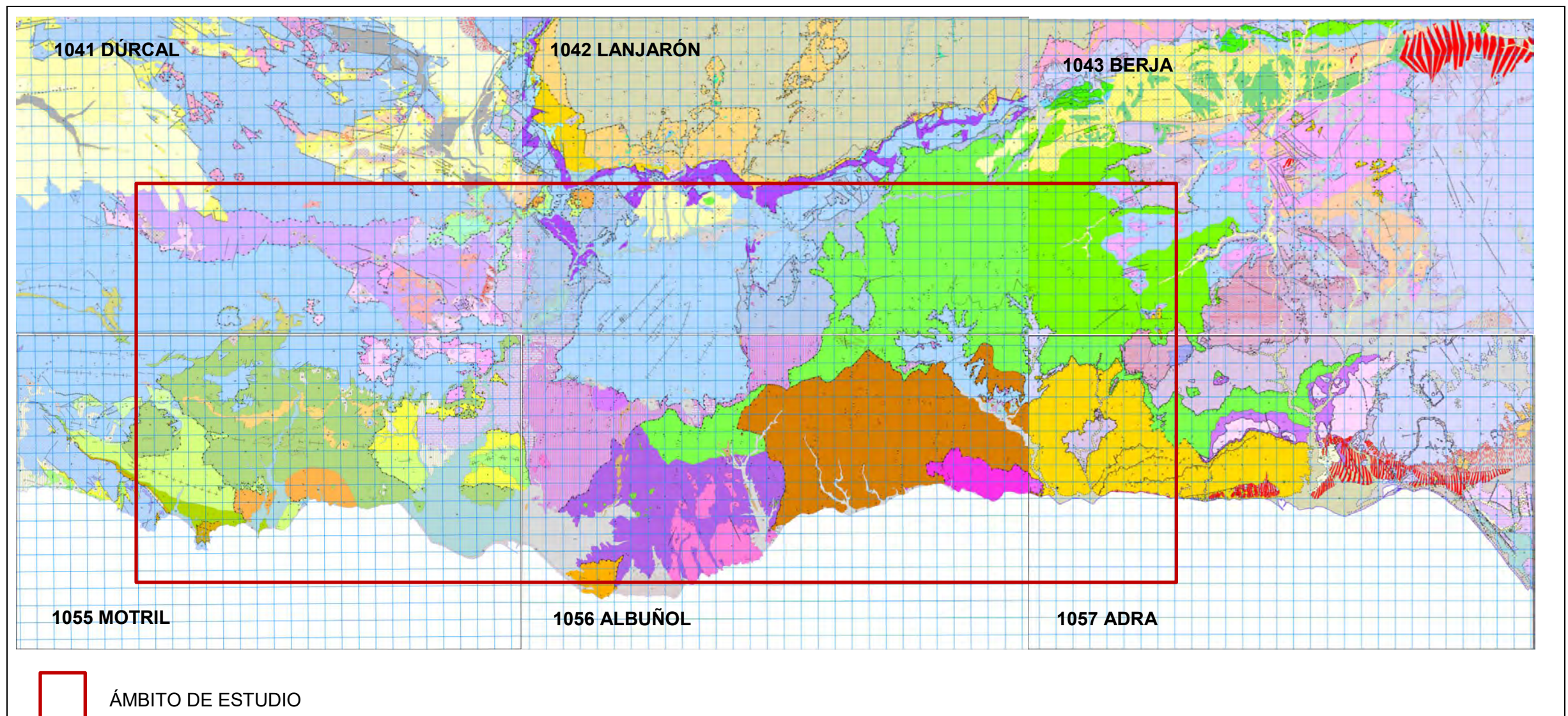




Figura 26. Esquema de la estatigrafía geológica del ámbito del proyecto. Escala 1:50.000 Fuente: MAGNA 50. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

3.4.2 ESTRATIGRAFÍA.

Se describen los materiales existentes a lo largo de los trazados, de más antiguo a más moderno.

3.4.2.1 MATERIALES DEL COMPLEJO ALPUJÁRRIDE

Se ha intentado simplificar las denominaciones tradicionalmente muy localistas a favor de una mayor comprensión, aunque no obstante se traduce en la existencia, a lo largo de la zona de estudio, de al menos seis unidades tectónicas principales, las que en orden de abajo a arriba son las siguientes:

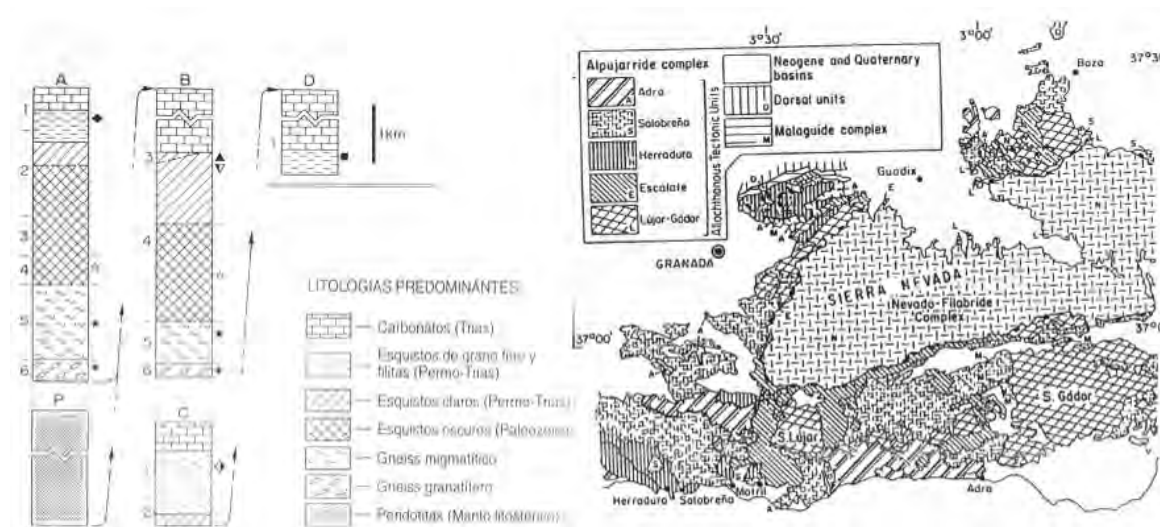


Figura 27. Esquema de los Mantos Alpujárrides.

□ Manto de Alcázar (MA)

Constituye la unidad inferior del apilamiento de mantos en la zona de estudio. Aflora en una gran extensión de la zona del proyecto, a lo largo del valle del río Guadalfeo, desde el inicio del trazado de las conducciones, hasta los relieves al norte de la población de Motril. Se sitúa sobre el manto de Cástaras. La base del manto de Alcázar está constituida por filitas de tonalidad gris azulada en ocasiones rojizas o verdosas, con calcoesquistos y mica. Básicamente los minerales que aparecen en estas filitas son cuarzo, mica blanca, clorita, albita y calcita. Sobre las filitas aparecen niveles de calcoesquistos amarillentos y sin gran continuidad lateral. Coronando la secuencia del manto de Alcázar se encuentran niveles de mármoles calizos bien estratificados con un bandeo claro y oscuro. Se pueden diferenciar por el grado de metamorfismo, bandeo, etc.

Unidades geológicas en el Manto de Alcázar (MA)

1.- MA-1: Filitas con niveles de cuarcitas. De color gris azulado. Corresponden a términos de grado muy bajo de metamorfismo, como se deduce de los minerales que generalmente las componen. Afloran profusamente a lo largo de la antigua carretera de Motril a Vélez, por el alto de La Gorgoracha, en donde constituyen los importantes desmontes de la recién construida autovía A7. Se presentan con una fina pizarrosidad y planos muy alabeados, untuosos y deslizantes. Los desmontes mencionados presentan importante fenómenos de inestabilidad (deslizamientos). Se excavan con relativa facilidad, disgregándose en láminas y convirtiéndose en un fino polvo al sufrir el tránsito de los vehículos de obra.

Estos materiales afloran ampliamente en la carretera antigua de Vélez de Benaudalla a Motril, (A-4133) así como en la nuevos taludes de la carretera A-7 en las inmediaciones de La Gorgoracha. En las fotos se muestra la profusión de planos de esquistosidad que afectan a estos materiales.



Panorámica de las filitas del Manto del Alcázar.



Detalle de las filitas del Manto del Alcázar.



Talud en las filitas del Manto del Alcázar.

En la foto adjunta se observan los taludes recientes de la autovía A-7, en la zona de La Gorgoracha, en donde se puede apreciar las inestabilidades que han sufrido y los muros de escollera en la base que han tenido que colocar para detener las zonas inestables.



Panorámica de los taludes de la autovía A-7.

2.- MA-2: Calizas y dolomías - Calcoesquistos. Esta unidad constituye pequeñas intercalaciones en las filitas de la unidad anterior, tanto en las proximidades de su base como en la parte superior próximo al contacto con las calizas suprayacentes. Están constituidas por un paquete dolomítico basal sobre el que sitúa un paquete calizo, ambos atravesados por diques.

3.- MA-3: Dolomías y calizas - Mármoles. Esta unidad presenta muy poca continuidad y escaso desarrollo al haberse erosionado o laminado tectónicamente. Su espesor es reducido. La transición desde las filitas MA-1 se produce localmente a través de niveles poco potentes de la unidad de calcoesquistos MA-2, la cual solamente ha sido cartografiada en las zonas en donde adquiere una mayor potencia, en el cuadrante 1056-I.



Mármoles y calizas del Manto de Alcázar, en la Crtra.N-323, al sur de Vélez

A lo largo del curso del río Guadalfeo, próximo ya a Motril, tanto como en la carretera de Vélez al alto de la Gorgoracha puede observarse esta unidad, la cual está constituida por un paquete carbonatado compacto y masivo, el cual produce paredes acantiladas estables de gran espectacularidad.

❑ Manto de La Herradura (MH)

Sobre el manto de Alcázar y en la zona al oeste del área de estudio se sitúa este manto, el cual aflora en los relieves y valles de disposición norte-sur, al norte de las localidades de La Herradura y Almuñecar, interrumpido en varios sectores por la superposición de los mantos de Salobreña, al sur y de Los Guájares, al norte.

El manto de La Herradura aflora por lo tanto en una zona al norte del área del proyecto, al sur de la presa de Béznar, en un conjunto que se ha denominado Unidad de Pinos del Valle, compuesta fundamentalmente por mármoles, además de esquistos, superpuestos a las calizas y dolomías del Manto de Alcázar y bajo diversas formaciones del Manto de Los Guájares. La extensión de los mármoles, alcanzaría la sierra al norte de la localidad de Molvízar.

Por otra parte se presenta al norte de la localidad de La Herradura, en torno al río Jate, en donde se denomina Unidad del Jate, compuesta por una sucesión de tramos de esquistos.

Finalmente, en torno a Motril y dividida en dos zonas semejantes por el Cuaternario aluvial del Guadalfeo se encuentra la Unidad de Motril, compuesta por diversas formaciones de esquistos.

Las formaciones incluidas en las tres unidades enumeradas e incluidas en distintas hojas del Mapa Geológico de España han sido correlacionadas a partir de sus descripciones, con el fin de facilitar su síntesis, de forma que se establece una única sucesión para todo el Manto de La Herradura, a lo largo del área del proyecto.

La posición del Manto de La Herradura sobre el de Alcázar es similar a la del manto de Murtas, siendo tentador correlacionarlos ambos.

Unidades geológicas en el Manto de La Herradura (MH)

4.- MH-1: Esquistos grises con estaurolita. Esta formación esquistosa presenta términos muy característicos de cuarzo-esquistos oscuros y micaesquistos negros y grafitosos. Constituyen a la formación más antigua del Manto de La Herradura correspondiente al Paleozoico.

5.- MH-2: Esquistos grises con sillimanita. Se trata de una formación constituida por micaesquistos con sillimanita, cuarcitas y cuarzoesquistos con intercalaciones muy frecuentes de anfibolitas y epidotas. Se caracterizan por su color gris-claro y por las intercalaciones de rocas de colores verdes, ricas en silicatos cálcicos. Los autores de las hojas MAGNA les atribuyen una edad Paleozoico superior, algo más antiguo que el Pérmico. La isograda metamórfica de la sillimanita define el límite de esta formación.

6.- MH-3: Esquistos y cuarzoesquistos oscuros. Comprenden un paquete de potencia variable de micaesquistos biotíticos con estaurolita y cianita que se reconocen en los afloramientos por ser términos más claros y en los que escasean los granates.

7.- MH-4: Esquistos grises con biotita y hacia la parte inferior granate. Se trata de una formación muy semejante a la anterior, en donde los términos se hacen más biotíticos, de grano fino y más oscuros, y presentan un mayor contenido de granates.

Hacia el norte, los tramos esquistosos se van haciendo progresivamente menos metamórficos hacia techo, hasta llegar al contacto con los términos carbonatados del Manto, constituidos por mármoles.

8.-MH-5: Mármoles y dolomías con intercalaciones esquistosas. Esta formación es muy semejante a otros mármoles pertenecientes a los mantos contiguos, con los que llegan a contactar, sin que sea evidente trazar el límite entre distintas formaciones de mármoles en contacto.

Los mármoles descansan mediante estructuras que implican un despegue y desplazamiento generalizado con respecto a los micaesquistos infrayacentes. Se trata de un potente paquete cuyo espesor no se mantiene constante debido a razones sedimentarias y mayoritariamente tectónicas.

Se trata de unas dolomías que fueron metamorizadas y dieron lugar a mármoles dolomíticos. En general son muy puros y solamente contienen carbonatos, si bien en ocasiones contienen cuarzo y otros minerales accesorios. A veces contienen niveles intercalados de calcoesquistos, en particular hacia la base. En general se les ha atribuido una edad Triásico Medio-Superior.

□ Manto de Murtas (MM)

Este manto se sitúa inmediatamente sobre el Manto de Alcázar en el sector oriental de la zona de proyecto, por lo que su posición es semejante a la del Manto de La Herradura, con el que no se encuentra en contacto, siendo tentador correlacionar directamente ambos conjuntos, a pesar de una inexplicada gran diferencia en cuanto a sus grados del metamorfismo.

En todo caso queda de manifiesto la gran semejanza entre los materiales de esta unidad estructural y la unidad de Motril del Manto de La Herradura.

Unidades geológicas en el Manto de Murtas (MM)

9.- MM-1: Calizas recrystalizadas y mármoles micáceos. Son mármoles de color gris claro, con relativamente abundantes granos de cuarzo y pajillas de mica blanca. Contienen nódulos de cuarzo que podrían proceder de antiguos nódulos de sílex. No han proporcionado microfauna, pero deben ser del Paleozoico.

Ocupan pequeños retazos en zonas elevadas al este de la población de Motril, estando intercaladas en la formación siguiente, sin llegar a afectar de manera directa a los trazados de las conducciones.

10.- MM-2: Cuarcitas, filitas cuarcíticas y filitas. Alternan estas litologías en bancos de poco espesor, siendo predominantes las filitas en un conjunto monótono de tonalidades típicamente azuladas-grisáceas. Se intercalan calcoesquistos y localmente yesos. Su edad es atribuida al Permo-Triásico.

Es una formación de características geotécnicas deficientes, la cual se extiende por un amplio sector del proyecto, al este de la población de Motril. En el caso de la conducción existente de La Contraviesa y de las alternativas de proyecto, su presencia es menor, apareciendo en particular en el área de la localidad de Castell de Ferro, siendo predominante la formación que sigue.

11.- MM-3: Mármoles calizos y dolomíticos. Esta unidad aflora ampliamente en el sector costero al E de la localidad de Calahonda existiendo muy buenos afloramientos en la

carretera de la costa (N-340). También han sido observados en la pista de servicio de la conducción actual de La Contraviesa, y en la nueva autovía A-7, como se observa en las fotos adjuntas. En algunos de los barrancos de este sector, en el fondo de los mismos, se observa el contacto con los calcoesquistos y filitas infrayacentes.



Taludes subverticales desarrollados en esta unidad en la ctra. N-340.

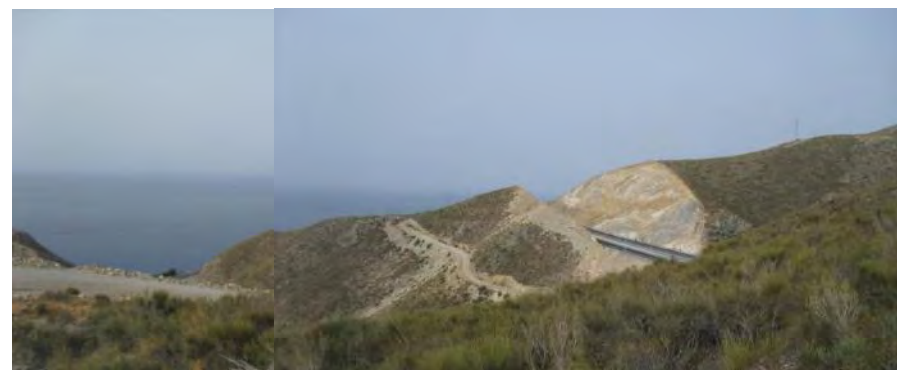
En general estos materiales presentan taludes de desmonte con ángulos subverticales muy estables, como se observa tanto en la N-340, como en la nueva autovía A-7. Se han asignado al Trias Medio.



Taludes de emboquille desarrollados en esta unidad.



Panorámica de este macizo de mármoles al Este de Calahonda.



Panorámica de la pista de servicio de la Conducción La Contraviesa y taludes de la autovía (A-7) desarrollados en estos materiales

❑ **Manto de Salobreña (MS)**

Solamente una Unidad perteneciente al Manto de Salobreña, la del río Verde, aflora en el entorno del área del proyecto, la cual se extiende desde la costa, entre Salobreña y Almuñecar hasta rebasar por el norte la extensión del área de estudio.

Unidades geológicas Manto de Salobreña (MS)

Aunque desde el punto de vista geológico se han individualizado varias unidades dentro del Manto de Salobreña a efectos de simplificar la terminología, muchas de ellas se han agrupado geotécnicamente.

12.- MS-1: Esquistos oscuros y cuarcitas con estaurolita. Estos materiales ocupan una posición basal en la Unidad de Río Verde y están constituidos por una potente serie de micaesquistos oscuros grafitosos entre los que se intercalan bancos decimétricos de micacuarcitas más abundantes hacia la base y cuarzomicaesquistos. En la serie aparecen venas ricas en cuarzo, frecuentemente deformadas. Esta formación podría constituir una escama intermedia entre el manto de Salobreña y el de la Herradura.



Panorámica de serie de micaesquistos del manto de Salobreña cerca de Itrabo.



Desprendimientos en taludes de micaesquistos MS-1 en la carretera de Itrabo a Jete.

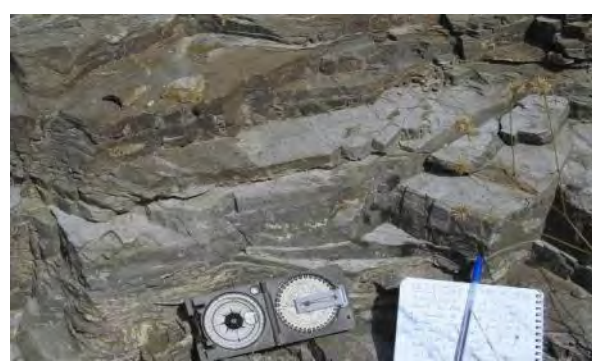
13.- MS-2: Mármoles. Con una relación que no está del todo clara frente a la formación anterior MS-1, los mármoles sobre los que se asienta la localidad de Salobreña, podrían alternativamente pertenecer al Manto de La Herradura.

Esta formación ha sido cartografiada por encontrarse próxima a los trazados de las conducciones en proyecto, aunque sin embargo, no llega a afectarlos directamente.

14.- MS-3: Cuarcitas. Esta formación tiene un desarrollo pequeño. Se trata de cuarcitas y micaesquistos alternantes, de colores pardo-oscuros, que dan sobre el terreno una ruptura de pendiente que contrasta con el relieve más alomado de los micaesquistos de la formación anterior. Según los autores de las hojas geológicas se asignan al Paleozoico.



Contacto entre unidades MS-1 y MS-3 en crtra. de Itrabo a Jete.



Detalle niveles de cuarcitas en la carretera de Itrabo a Jete.

15.- MS-4: Micaesquistos. Desde las cuarcitas de la formación anterior y de una manera gradual se pasa a una formación micaesquistosa, progresivamente menos metamórfica hacia la parte alta. Esta formación aunque puede tener una edad Triásica en sus términos más altos, es más seguro considerarla como Permotriásico.

❑ **Manto de Adra.**

Se encuentra situado sobre el manto de Murtas y podría ser equivalente al Manto de Salobreña, como lo es éste al de La Herradura.

Se encuentra dispuesto en varias unidades tectónicas, a modo de escamas, cuyas edades serían equivalentes y que en la zona de estudio son tres de oeste a este, a saber: Unidad de Sacratif, Unidad de Sorvilán y Unidad de Melicena.

Unidades geológicas del Manto de Adra

Unidad de Sacratif

16.- MD-1: Esquistos, cuarzoesquistos y cuarcitas. Se trata de un conjunto potente de micaesquistos oscuros en los que alternan abundantes bancos de cuarzoesquistos y cuarcitas claras.

Esta formación es un equivalente lateral de la que se describe en el punto siguiente. Se localiza de manera aislada en el extremo meridional de la zona del proyecto, en el entorno del cabo del mismo nombre.

Unidad de Sorvilán

17.- MD-2: Esquistos grafitosos, cuarcitas y esquistos cuarcíticos. Bajo esta denominación se han agrupado dos formaciones, la primera consistente en una potente serie de micaesquistos oscuros con los que alternan abundantes bancos de cuarcitas cuarzoesquistos más claros, de pequeño espesor. Se suelen encontrar niveles grafitosos negros. La segunda formación, similar a la anterior se diferencia por un mayor contenido de esquistos cuarcíticos y cuarcitas micáceas. La edad de ambos conjuntos es paleozoica.



Talud en Esquistos cuarcíticos de la Unidad de Sorvilán del Manto de Adra, MD-2, en la carretera de La Rábida a Albuñol.

Aflora ampliamente al este de la localidad de Castell de Ferro y hasta algo al oeste de la de Melicena. Adicionalmente vuelve a encontrarse en el extremo final del trazado, en la zona de la localidad de La Rábida.

Unidad de Melicena

18.- MD-3: Esquistos con granate. Formación predominantemente esquistosa con intercalaciones de bancos de cuarzoesquistos y cuarcitas. En general es de tonalidades grisáceas claras, aunque también se encuentran niveles oscuros grafitosos. Su edad es atribuida al Paleozoico Superior y Triásico más bajo.

Su presencia se inicia a pequeña distancia al oeste de la localidad de Melicena y se extiende hasta una pequeña distancia al este de la localidad de La Rábida.



Afloramiento de esquistos de la Unidad de Melicena.

□ **Manto de Los Guájares (MG).**

Este manto aparece en la zona como pequeños klippen o ventanas tectónicas, localizadas sobre los mantos de La Herradura y de Salobreña. Se sitúa sobre la margen derecha del curso del río Guadalfeo, hacia el norte del trazado, y al sur de la presa de Béznar.

Desde un punto de vista práctico, la sucesión litológica de materiales es bastante uniforme y frecuentemente solamente pueden hacerse diferenciaciones a partir de los minerales del metamorfismo. Muchas de las distinciones efectuadas han sido realizadas por los autores de la cartografía MAGNA del IGME ya que han efectuado estudios de detalle de láminas delgadas y de los minerales del metamorfismo. Por tanto, la cartografía y las descripciones realizadas siguen las distinciones que figuran en el Mapa Geológico de España (MAGNA), en donde, formando parte de las unidades estructurales anteriores, se han diferenciado un total de veintinueve distintas formaciones estratigráficas, diez y nueve de las cuales pertenecen a las seis unidades tectónicas principales de los Mantos Alpujárrides descritas que se encuentran en la zona, de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Triásico, mientras las restantes pertenecen a depósitos post-orogénicos de edad Terciario y Cuaternario.

Unidades geológicas del Manto de Los Guájares (MG)

19.- MG-1: Cuarcitas de tonos rojizos. Esta formación se encuentra invertida, como demuestra la evolución del grado metamórfico. Se trata de cuarcitas de tono rojo salmón sin apenas intercalaciones esquistosas. Su edad puede atribuirse al Paleozoico muy alto, probablemente Permo-Triásico.



Afloramiento de cuarcitas rojizas MG-1 del Manto de Los Guájares al este de Molvízar.

3.4.2.2 MATERIALES TERCIARIOS

Los materiales que se describen a continuación son todos Post-mantos, y se sitúan de forma discordante sobre los mantos Alpujárrides.

20.- T: Terciario – Calcarenitas bioclásticas y arenas. Se trata de un nivel guía en la zona, con una composición de calizas bioclásticas y arenas y areniscas medianamente cementadas de edad Mioceno.



Calcarenitas bioclásticas del Mioceno, aguas abajo de la presa de Béznar.

21.- T-P: Terciario - Plioceno – Conglomerados y limos rosados. Son conglomerados cementados constituidos por una brecha de matriz limosa rosada y clastos angulosos de mármol blanco, los cuales constituyen una orla al pie de los afloramientos de mármoles de la sierra al norte de Molvízar y otras áreas próximas. Su edad no ha podido datarse, con exactitud, pero por su posición tanto estratigráfica como por la posición elevada de sus afloramientos, deben ser anteriores a los Cuaternarios recientes.



Afloramiento de conglomerados miocenos al noreste de Molvizar.

22.- P: Plioceno – Conglomerados. En la hoja de Motril del Mapa Geológico de España, en las proximidades de las localidades de Molvizar y de Lobres, se han reflejado bajo la misma denominación que la formación anterior a unos depósitos de conglomerados sin cementar y coloración negruzca que por la importancia de su extensión se señala como una formación particular.

Se trata de gravas y cantos de subredondeados a subangulosos y naturaleza poligénica, empastados en una matriz arenosa gruesa y limosa, sin apenas cementación. Su origen debe atribuirse a mantos de arroyada de corto recorrido y fuerte energía, con una extensión que los diferencia de los depósitos gravitacionales actuales.



Talud excavado en conglomerados pliocenos junto a Molvizar.

3.4.2.3 MATERIALES DE EDAD CUATERNARIA:

23.- Q6:Cuaternario - Travertinos. (Q_{TR}).

Se trata de depósitos generados por surgencias ricas en carbonatos, procedentes del macizo rocoso calizo-dolomítico, las cuales han formado un crecimiento en los escarpes del Río Guadalfeo en las proximidades de Vélez de Benaudalla. Concretamente se observan muy

buenos afloramientos en las inmediaciones del Hostal La Brasa. Estos afloramientos, a pesar de su espectacularidad, no tienen mucha continuidad lateral.



Escarpe de travertinos en Vélez de Benaudalla.



Otro aspecto del escarpe de los travertinos referidos.



Detalle de los travertinos en Vélez de Benaudalla

24.- Q5:Cuaternario – Mantos encostrados (Q_k).

Dentro de la hoja geológica a escala 1/50.000 de Albuñol del Plan MAGNA (Mapa Geológico de España) aparecen cartografiados unos depósitos atribuidos a antiguos lechos fluviales colgados, constituidos por cantos mal rodados, cementados con carbonatos. En lo que se refiere a la zona de estudio, sólo se han observado algunos afloramientos en el entorno de El Puntalón, al este de Motril.

25.- Q4: Cuaternario – Conos de deyección Conglomerados. Igualmente en la hoja de Albuñol del Mapa Geológico de España se han cartografiado unos depósitos de conglomerados antiguos, situados en laderas y en posiciones bajas, cuya génesis se debe a conos de deyección. Estos depósitos se localizan en la zona de Carchuna y Castell de Ferro.

26.- Q3: Cuaternario – Arenas de playa. En general forman una orla de pequeña extensión a lo largo de algunas zonas de la costa. Solamente en la zona de Carchuna y Calahonda forman una llanura de cierta extensión. Se trata de depósitos de arenas y gravas redondeadas, frecuentemente constituidas por los depósitos de ramblas y barrancos re TRABAJADOS por el mar, de los que les separan escasas diferencias litológicas.

27.- Q2: Cuaternario – Coluviones y depósitos de ladera (Derrubios). En el Mapa Geológico solamente han sido diferenciados de manera individualizada en la hoja de Durcal, en donde constituyen depósitos llamativos en las abruptas laderas al sur de la presa de Béznar. Se trata de cantos y gravas poligénicos y de tamaños variables, en general sub-angulosos, empastados en una matriz areno-limosa.

Se han podido identificar igualmente en otros lugares depósitos de génesis gravitacional de extensiones reducidas a moderadas.



Panorámica de estos depósitos en la zona más oriental de La Contraviesa.



Detalle de los derrubios de ladera sobre el sustrato esquistoso.

28.- Q1: Cuaternario – Aluviales. Corresponden a los depósitos de génesis fluvial de los barrancos, ramblas, arroyos y ríos. Entre todos ellos hay que destacar el aluvial del río Guadalfeo. Estos depósitos están constituidos por gravas, arenas y limos.

Las gravas son poligénicas, de tamaños y redondez variable, con entidades muy variables, entre las que destaca por su importancia el curso del Guadalfeo y la llanura aluvial sobre la que se asienta gran parte de Motril.



Panorámica de la rambla de Albuñol.

En algunas ocasiones existen depósitos de gran tamaño que procedentes de deslizamientos caen al barranco y aparecen mezclados con los propios sedimentos aluviales, como se observa en la foto adjunta realizada en el barranco más oriental del trazado estudiado, zona de La Contraviesa.



Panorámica de la rambla en la zona oriental del trazado de La Contraviesa.

29.- Qx: Cuaternario Rellenos antrópicos : dentro de esta unidad existe una gran cantidad de depósitos diferentes, ya que se incluyen aquí, los originados por la construcción de invernaderos, pistas rurales y obras viarias. También se han agrupado bajo esta denominación las áreas urbanizadas. En general se trata de un depósito de carácter granular que puede estar o no compactado, si bien la mayoría de los cartografiados sí están compactados, únicamente habría que considerar como depósitos no compactados algunas zonas cercanas a la autovía del Mediterráneo (A-7) que corresponden con excedentes de material procedente de obras cercanas, fundamentalmente de túneles.



Rellenos antrópicos, junto al terraplén de la Autovía del Mediterráneo.

Como se ha comentado anteriormente en la zona existen numerosos rellenos antrópicos tanto en explanaciones agrícolas como en obras de infraestructura. Concretamente la construcción de la nueva autovía (A-7) ha supuesto un considerable movimiento de tierras, realizando algunos terraplenes de gran envergadura, como se aprecia en las fotos adjuntas.



Aspecto de los terraplenes junto a la boquilla del túnel de la A-7.



Detalle del terraplén de la autovía (A-7).

30.- Q10: Cuaternario –Depósitos de deslizamiento

Aunque ocupan una reducida extensión areal, su cartografía resulta muy útil y necesaria, ya que son zonas inestables de mal comportamiento geotécnico, en las que se deberán extremar las medidas de precaución y/o contención ante las nuevas actuaciones.



Depósitos de deslizamiento en la zona más oriental del trazado en La Contraviesa.

3.4.3 GEOMORFOLOGÍA.

El área presenta una morfología variada, en las que zonas marcadas por un relieve alomado alternan con zonas de orografía abrupta, donde los cauces están muy encajados y los movimientos de ladera son abundantes. La geomorfología del área está fuertemente condicionada por la actividad tectónica, que es activa en la actualidad. La existencia de esta tectónica activa es condicionante incluso de la inestabilidad del área a los movimientos de ladera y se evidencia en un rejuvenecimiento del relieve.

Los relieves más importantes de la zona vienen dados por la Sierra de Lújar, Sierra de la Contraviesa y Sierra Nevada. Estos relieves corresponden a antiformas desarrolladas por la convergencia NO-SE. La zona está atravesada longitudinalmente por el río Guadalfeo y sus afluentes.

Las evidencias geomorfológicas de tectónica activa ponen de manifiesto la influencia de la tectónica activa en el modelado del relieve y en la inestabilidad de las vertientes. Así, es frecuente observar superficies de erosión sobre conglomerados cuaternarios excavadas por los ríos, así como numerosos cauces colgados y terrazas fluviales.



Ejemplo de morfología típica en la zona del Río Guadalfeo.

Superficie de erosión (A) en conglomerados cuaternarios (H), excavada por el cuace de un afluente del Guadalfeo (B). C: Afluente del Guadalfeo. Movimiento complejo en calizas de tipo deslizamiento traslacional y desprendimiento (D). E: Micaesquistos. F: Filitas. G: Mármoles calizos.



Terraza aluvial del Río Guadalfeo

Dentro de las grandes unidades geológicas que atraviesan la zona se producen modelados de relieve diferentes por la distinta resistencia a los factores erosivos. Así, en las filitas se genera un relieve más suave con pendientes de 10°-15° de tipo amesetado donde los suelos encostrados permanecen como pequeños montes-islas por su mayor resistencia, y una red fluvial mixta dendrítica. Las calizas, muy competentes, tienden a dar resalte sobre el terreno, formando potentes crestas culminantes del terreno, cuya red fluvial solo puede abrirse paso encajándose en accidentes tectónicos tales como fallas y otras fracturas. Se generan abruptos relieves con pendientes elevadas, de 30°-45° e incluso subverticales.

Por otro lado, los esquistos grises poseen cierta oposición a la erosión, por lo que producen un relieve donde alternan valles en V con pendientes de 15°-30° por la incisión de las torrenteras existentes, aunque se encuentran muy antropizadas por la generación de bancales para la plantación de aguacates y para el apoyo de invernaderos.

Finalmente, la llanura aluvial del Río Guadalfeo presenta una morfología casi completamente llana con suave pendiente hacia sur donde el río, encauzado antrópicamente forma suaves meandros en su camino hacia el mar.

En la siguientes figuras se muestra en primer lugar la Figura de la Geomorfología del ámbito de estudio, ofrecida por el REDIAM, en base al Mapa Geomorfológico de Andalucía elaborado a partir del Atlas de Andalucía por la Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Escala 1:400.000. Desarrollado a partir del Mapa Geológico de la serie Magna a escala 1:50.000, ajustado con imágenes de satélite Landsat, predomina el análisis de tipo fisiográfico.

Se observa que predomina el Sistema estructural-denudativo, en concreto las unidades geomorfológicas: Relieves montañosos de plegamiento en materiales megamórficos (27) y Barrancos y cañones denudativos (20) y, en menor medida el Sistema Kárstico-denudativo con la unidad geomorfológica Relieves estructurales en rocas carbonatadas (32) y, el Sistema Fluvio-coluvial, con la unidad geomorfológica Vegas y llanuras de inundación (7).

En segundo lugar se muestra la Figura de Pendientes del ámbito de estudio, en base a la información ofrecida por el REDIAM, elaborada para escalas comprendidas entre 1:15.000 y 1:400.000, el servicio muestra el mapa de pendientes de Andalucía obtenido del MDT de 10x10m procedente de los proyectos de producción de ortofotos PNOA.

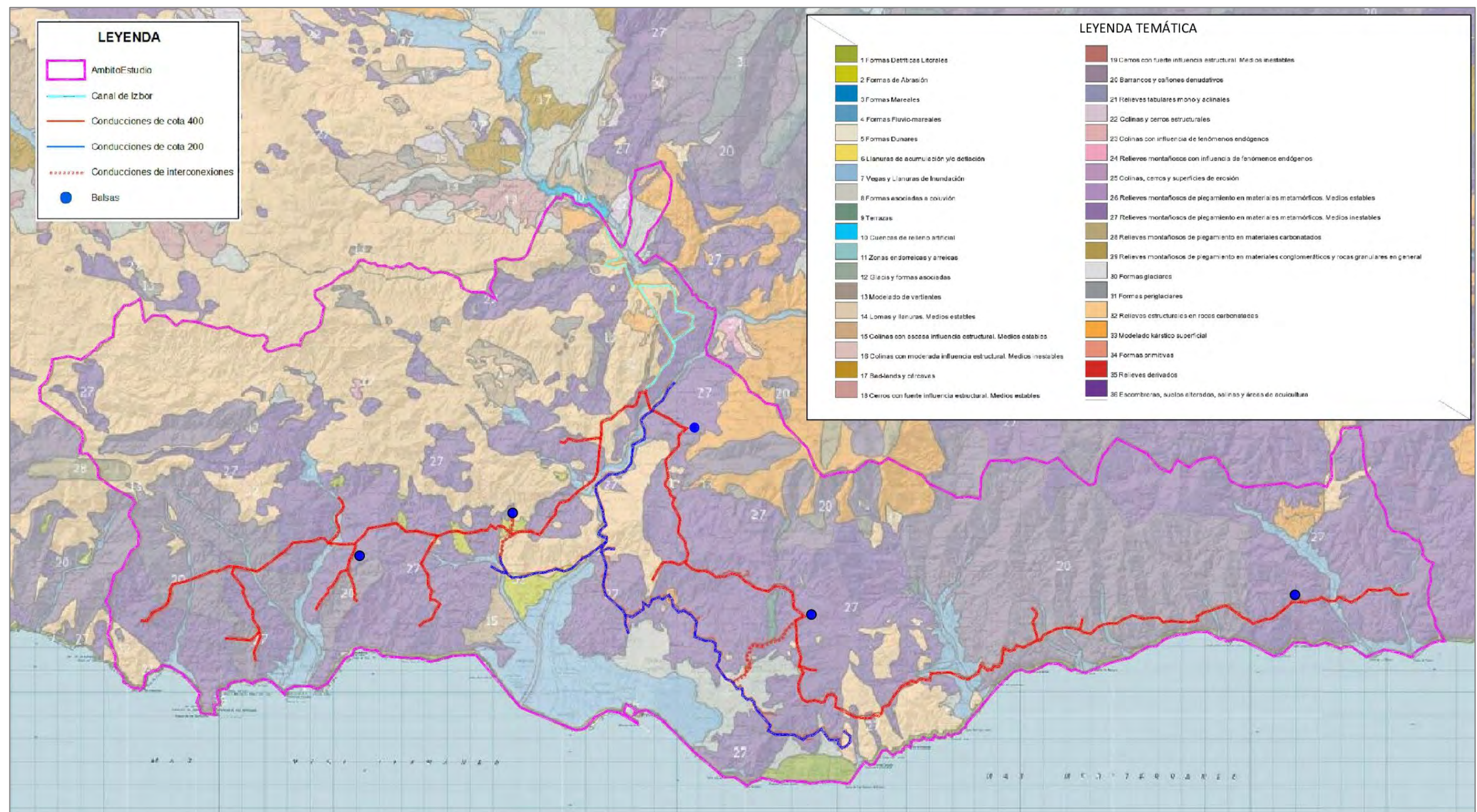


Figura 28. Esquema geomorfología del ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM.

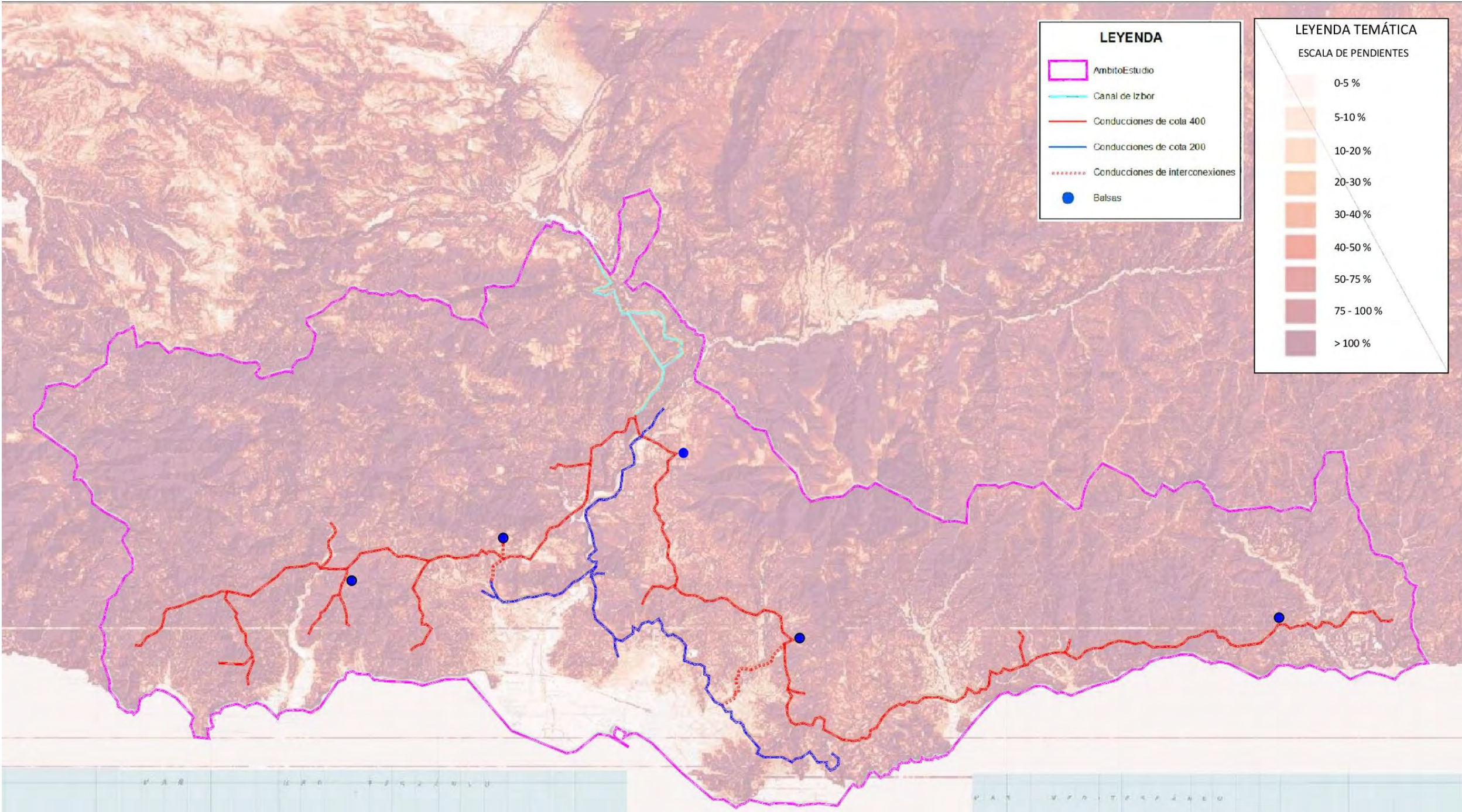


Figura 29. Esquema de Pendientes del ámbito del proyecto. Fuente: REDIAM

3.4.3.1 PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

Los elementos geomorfológicos que destacan en el trazado son los siguientes:

- Procesos de erosión

La tectónica, aún activa, ha generado relieves jóvenes, poco denudados, con un fuerte encajamiento de la red hidrográfica favorecido por la climatología local semiárida, que favorece los procesos erosivos debido al régimen pluviométrico existente. Debido a él la edafogénesis se ralentiza y en muchos casos no llega a surgir, por lo que las laderas, desnudas y de elevada pendiente, son atacadas por las fuertes lluvias que con periodicidad anual asolan la zona. Este aporte brusco de agua forma sobre los materiales atravesados por la traza (metapelíticos y calcáreos predominantemente, impermeables), una potente escorrentía superficial que contribuye a la incisión de los cursos de agua y a la generación de ramblas que temporalmente poseen un fuerte poder erosivo, principalmente sobre las litologías metapelíticas. Debido al ello, el perfil de equilibrio de estos cauces se ve modificado rápidamente activando la inestabilidad potencial existente, favorecido además por la distinta competencia de los materiales presentes, en muchos casos relacionados íntimamente.

En estas regiones, que presentan un régimen climático semiárido, las precipitaciones constituyen uno de los agentes naturales erosivos más activos. Son precipitaciones de carácter estacional y, generalmente, torrencial. La tasa de erosión que se alcanza en estas zonas suele ser muy alta, superando las 35 toneladas por hectárea y año.

La cuenca del río Guadalfeo presenta pérdidas de suelo potenciales de entre 2 y 12 t/ha/año. Estas pérdidas de suelo han tenido su origen, por una parte, en procesos y fenómenos naturales como son una litología propensa a la erosión, unos fuertes gradientes de pendiente y la ocurrencia de períodos climáticos fríos y húmedos que favorecen la erosión; y por otra parte, en procesos de origen antrópico como el aumento de la deforestación y el cambio del uso del suelo que tuvo lugar de unos 1.000 a 500 años atrás. El resultado es una cuenca en la que los procesos erosivos son extremadamente altos.

Los procesos geomorfológicos actuales están dominados por procesos de escorrentía, produciendo superficies de “badlands”, especialmente sobre laderas casi desnudas orientadas al S y W. Los procesos de expansión-retracción del material y agrietamiento están limitados y son la escorrentía superficial y la erosión en surcos los procesos dominantes (Harvey, 1987).

- Encajamiento de la red fluvial

Los ríos presentan un fuerte encajamiento, más pronunciado en la parte baja, y discurren por valles alargados, con sección transversal en forma de V, que se ensanchan al alcanzar materiales más erosionables y adopta la morfología característica de las “ramblas” mediterráneas. La red fluvial se encuentra muy encajada como consecuencia de la elevación continental con gradientes de ascenso de incluso varios milímetros año durante el Holoceno.



Detalle de la garganta del río Guadalfeo desde la carretera N-323.

El principal cauce fluvial de la zona es la red fluvial del Río Guadalfeo. Su cauce principal atraviesa espectacularmente de Norte a Sur las calizas y el resto de los materiales del Manto de Alcázar mediante un profundo barranco, al igual que sus afluentes más importantes. Provoca, ya a pocos kilómetros de su desembocadura, una importante deposición aluvial de llanura de inundación de hasta 40 m de profundidad, que en la costa concluye con sistema deltaico de poca importancia aunque de morfología definida.

Otros procesos geomorfológicos presentes en el área de estudio, son: los *movimientos de ladera, reptaciones, deslizamientos, avenidas y procesos kársticos*. Todos ellos se desarrollarán en el siguiente apartado de Riesgos Geológicos.

3.4.4 RIESGOS GEOLÓGICOS

Como ya se ha comentado anteriormente uno de los riesgos más frecuentes en la región es la existencia de numerosos deslizamientos de ladera visibles tanto en las carreteras antiguas como en las de reciente construcción.

En la imagen adjunta (fotointerpretación realizada sobre el vuelo americano, del año 1957) se puede observar una serie de escarpes de deslizamiento anteriores a la construcción de la Presa de Rules, aguas abajo de la misma y en ambos márgenes del río Guadalfeo. Alguno de estos deslizamientos, de la margen derecha del río, son los que afectaron intensamente a la carretera nacional, obligando a la ejecución de numerosos pasadores estructurales para paliar y contener estos movimientos.

Deslizamientos de ladera: Han sido debidos al descalce de las calizas superiores del Manto de Alcázar por la incisión fluvial en zonas con pendiente superior a 20° , que deslizan a favor del plano de debilidad generado entre ellas (o los calcoesquistos de transición) con las filitas infrayacentes. Cuando este descalce gravitacional se produce a gran escala provoca el desenraizamiento de grandes bloques calcáreos que yacen sobre las filitas y calcoesquistos más erosionables. Se genera una acumulación de bloques caóticos de muy diversos tamaños que luego sufren procesos de encostramiento. También se producen deslizamientos de los mantos de suelos encostrados sobre estas filitas generando deslizamientos de tipo planar.

Otro de los riesgos más frecuentes ligados a los deslizamientos son las caídas de bloques algunos de ellos de gran tamaño, como puede observarse en las fotos adjuntas, en el extremo más oriental de la Conducción de La Contraviesa.



Zona con grandes bloques caídos en el fondo del barranco.



Zona con materiales deslizados.

En concreto en la zona de unión del final de la conducción de la MI-200 con La Contraviesa aparece una zona muy afectada por deslizamientos, que ha provocado la rotura de conducciones, como se aprecia en las fotos adjuntas.



Vista general de la zona del deslizamiento.



Detalle de una de las grietas de tracción abiertas.



Otro aspecto de las grietas de tracción abiertas.

Las Reptaciones afectan principalmente a las filitas alteradas superficialmente, que debido a la plasticidad de las arcillas resultantes, tienden al saturarse de agua, a moverse lentamente a favor de la ladera, generando abombamientos en los depósitos resultantes. En la zona de estudio son escasas debido al poco espesor del eluvial situado sobre las filitas en las laderas.



Detalle de inclinómetro para controlar los movimientos de la ladera.

En la zona cercana a Vélez de Benaudalla el río Guadalfeo se ha encajado con un farallón prácticamente vertical dejando al descubierto las calizas travertínicas sobre las que se asienta esta localidad. Se trata de una zona con ciertos riesgos de caídas de piedras y bloques, como se observa en las fotos adjuntas.



Panorámica de las calizas travertínicas, junto al Hotel Las Brasas.

Además hay que señalar la presencia de evidentes signos de karstificación. Así existen niveles de yeso intercalados en la serie permotriásica que son susceptibles de desarrollar lapiaces y otras formas de disolución. Los depósitos de travertinos de Vélez de Benaudalla están relacionados con manantiales y surgencias próximas.

En otras ocasiones la karstificación llega a afectar a los niveles calcáreos del Manto del Álcazar. Esta disolución se produce a favor de juntas debida a agua rica en CO₂ que da lugar a la formación de huecos y cuevas. Esto puede llegar a generar colapsos gravitacionales expresados superficialmente en forma de dolinas. Estas morfologías se han visto en zonas atravesadas por las trazas de las conducciones. Sin embargo, debido a la recristalización y dolomitización parcial del macizo, el desarrollo kárstico sólo ha alcanzado un grado medio como máximo, y además en algunas zonas muchas oquedades se han visto rellenadas por brechas, en ocasiones cementadas.

Dadas las condiciones climáticas de la región otro de los riesgos a tener en cuenta son los de “*avenidas*”. Se trata de una zona con un clima muy seco en el que la mayoría de los cursos de agua tienen carácter estacional. En esta situación se producen de forma muy esporádica fuertes precipitaciones que pueden llegar a inundar las partes bajas de los barrancos. Así en algunas de las fotos se puede apreciar la marca que ha dejado el agua sobre una rambla seca actualmente y la mayor parte del año.



Panorámica de la Rambla más oriental de la zona estudiada. Se observa muy nitidamente la marca del contacto donde llegó el agua con más de dos metros de altura, desde la base del cauce.

3.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

El marco hidrológico del Proyecto se centra en la **Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Hidrológicas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA)**, -dentro del marco de la planificación hidrológica del Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas 2015-2021-, en el **sistema de explotación III “Sierra Nevada”**, integrada por los ríos Guadalfeo, Río Grande y Verde. Este Sistema se encuentra a su vez dividido en cuatro subsistemas, de los cuales sólo los tres primeros se enmarcan dentro de la actuación, **Subsistemas III-1, III-2 y III-3**, que se describen a continuación.

- ✓ *Subsistema III-1. Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalfeo.*
Constituido por la cuenca del río Verde de Almuñécar, junto con otras de menor entidad –ríos Seco, Jate y barranco de Cantarriján-. Abarca una superficie de 208 km² y sus recursos hídricos están principalmente relacionados con las unidades hidrogeológicas U.H. 6.24 (Tejeda-Almijara-Los Guájares) y U.H. 6.22 (Río Verde), siendo el drenaje de la primera la principal fuente de recarga de la segunda.
- ✓ *Subsistema III-2. Cuenca del río Guadalfeo.* Se corresponde con la cuenca vertiente del río Guadalfeo, que se extiende sobre una superficie aproximada de 1.300 km². Entre los cauces de mayor interés del subsistema destacan tanto el río Izbor, que represa sus aguas en el embalse de Béznar (con 57 Hm³ de capacidad) e igualmente el río Guadalfeo al que drena, y que queda represado aguas abajo por el embalse de Rules (con 117 Hm³ de capacidad y 150 Hm³ de aportación media anual).

En esta cuenca se ha de destacar el régimen nival de las precipitaciones en el sector de cabecera (vertiente sur de Sierra Nevada), así como la extensión y características hidrogeológicas de los afloramientos permeables, que confieren un alto grado de regulación natural a los aportes de la cuenca del Guadalfeo. Además se producen numerosos aprovechamientos de aguas subterráneas ubicados, en su mayor parte, en la unidad hidrogeológica U.H. 6.21 (Motril-Salobreña).

- ✓ **Subsistema III-3. Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Adra.** Corresponde a la franja litoral situada entre las desembocaduras de los ríos Guadalfeo y Grande de Adra, con una superficie de 512 km². Se trata de un sector costero con un tortuoso relieve, limitado al Norte por una alineación montañosa de dirección Oeste-Este constituida por la Sierra de Lújar (1.845 m) y la Sierra de la Contraviesa (1.546 m). Este territorio está drenado por una serie de cauces y barrancos de fuerte pendiente y régimen torrencial que no registran flujo en superficie salvo en situaciones de avenida, entre los que destacan las ramblas de Gualchos y Albuñol. Sus escasos aportes aprovechables se localizan en las unidades hidrogeológicas de Albuñol (U.H. 6.16) y Carchuna-Castell de Ferro (U.H. 6.20), y son intensamente explotados mediante captaciones en los depósitos aluviales y en acuíferos kársticos de reducidas dimensiones.

A modo de resumen, se muestran en la siguiente tabla, según la planificación hidrológica del Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2015-2021, los recursos hídricos disponibles en los subsistemas del ámbito de actuación que configuran la oferta de recursos disponibles totales con que atender las diferentes necesidades de agua.

Tabla 52. Recursos hídricos disponibles en la DHCMA. Fuente: PHCMA 2015-2021. Junta de Andalucía

Sistema III	Recursos propios			Transferencias internas	Recursos Netos
	Superficiales		Subterráneos		
	Regulados	Fluyentes			
Subsistema III-1	0.0	4.02	13.32	4.53	21.86
Subsistema III-2	76.69	110.10	17.22	-18.61	185.41
Subsistema III-3	13.03	-12.99	7.28	20.13	24.31

Todos los datos en hm³/año

3.5.1 RED HIDROLÓGICA

Se describen las características hidrológicas básicas de los subsistemas que conforman el ámbito de estudio.

Subsistema III-1

La hidrografía de este subsistema viene determinada por las cuatro alineaciones montañosas que delimitan tres depresiones ó fértiles valles surcadas por sendos cauces:

- río Jate (de 5 Km. de recorrido, nace en Fuente Santa, Pago de El Rescate y desemboca en el mar en la bahía de La Herradura).
- río Seco (de 24 Km. de recorrido, que se origina en la Sierra de la Caldera, estribación de la Almijara y desemboca en la Playa de San Cristóbal, al oeste del núcleo de Almuñécar)
- río Verde de Almuñécar (de 33 Km. de recorrido, que nace en la Sierra de Cázulas y desemboca en el mar en el lugar llamado Fuente Piedra, entre el casco urbano de Almuñécar y Velilla),

Además de éstos, otras ramblas y barrancos del subsistema desaguan directamente al mar: arroyo de Cantarriján (que forma el límite con la provincia de Málaga), barranco del Marchante, rambla de las Tejas, rambla del Espinar, rambla de Cotobro, rambla de Cabria y barranco de las Golondrinas, barranco de Enmedio, barranco de Safio y Barranco del Cambrón.

A pesar de esta multiplicidad de cauces, la hidrología superficial está ampliamente dominada por el propio río Verde. De gran regularidad natural, el flujo superficial se mantiene de manera casi permanente hasta la galería de las Angosturas, donde las derivaciones y el efecto acumulado de los aprovechamientos existentes aguas arriba terminan por secarlo durante gran parte del año. En ocasiones existe un incremento del volumen de aguas se producido en gran parte por la escorrentía generada en esporádicos episodios de crecida.

Subsistema III-2

El río Guadalfeo nace, a una cota superior a los 2.500 m, en el extremo nororiental de la cuenca en las inmediaciones del Peñón del Puerto. En los primeros 15 Km. de su recorrido discurre en dirección Norte-Sur recogiendo los caudales drenados por terrenos impermeables nevadofilábrides. Sus aportes, que proceden mayoritariamente de la fusión nival, son relativamente poco importantes por tratarse de la subcuenca con menores precipitaciones de entre las que vierten sus aguas a dicho río procedentes de Sierra Nevada.

Posteriormente, el río toma una dirección Este-Oeste hasta las inmediaciones de Órgiva, donde recibe, por la margen derecha, primero a su principal tributario, formado tras la unión de los ríos Trevélez y Poqueira, y después al río Chico. Con un régimen hidrológico de fuerte influencia nival en el que los meses de mayor aportación son Mayo y Junio. En este mismo tramo, el río Guadalfeo recibe una serie de cauces por la margen izquierda, de corto recorrido y fuerte pendiente, que proceden de la Sierra de la Contraviesa; éstos sólo suministran caudales significativos en episodios de avenidas, siendo además los principales responsables, por sus aportes sólidos, del gran desarrollo que adquieren los sedimentos aluviales sobre los que discurre el río hasta su desembocadura.

Desde el entorno de Órgiva, y hasta el punto en que vuelve a cambiar bruscamente de dirección coincidiendo con la afluencia –también por la margen derecha- del río Ízbor. Por su parte, el río Izbor, recoge las aguas procedentes de la escorrentía de la vertiente oeste de Sierra Nevada (cabeceras de los ríos Dúrcal, Torrente y Lanjarón) y del drenaje de los acuíferos que afloran extensamente en su cuenca.

Aguas abajo de la confluencia del Ízbor se encuentra la presa de Rules. A partir de este punto, y concretamente desde las inmediaciones de Vélez de Benaudalla, donde se localiza el drenaje principal de la Sierra de Lújar, comienza la aquí denominada cuenca baja. En ella se asienta una gran extensión de regadíos, gracias a la regularidad de los caudales del río entre los meses de Noviembre y Junio, y al desarrollo que adquieren los acuíferos aluviales hasta la desembocadura.

En los primeros kilómetros de este tramo, el río Guadalfeo circula -entre relieves abruptos excavados en rocas alpujárrides- sobre un potente lecho aluvial. Los aportes aguas debajo de la presa de Rules proceden fundamentalmente del río de la Toba.

A partir del azud del Vínculo, a la salida del Tajo de los Vados, desde donde el río permanece seco en estiaje por las derivaciones y la elevada permeabilidad del sustrato, el valle se abre bruscamente dando entrada a la extensa vega de Motril-Salobreña, que se prolonga también por los subsistemas III-1 y III-3. Esta amplia superficie llana, intensamente cultivada.

Subsistema III-3

La Sierra de la Contraviesa se caracteriza por su red dendrítica y por su extraordinaria densidad de drenaje (entre 10-16 Km de cauces por km²), además de por presentar los cauces una tipología de ramblas. A ello contribuyen los fuertes desniveles (hasta más de 1.000 metros en menos de 15 km), el carácter impermeable de la mayoría de los terrenos aflorantes, la escasez de vegetación y las prácticas agrícolas y la climatología, determinan un gran desarrollo de los procesos erosivos y un régimen torrencial del flujo, con importante carga de sedimentos.

En este contexto, los principales ejes de drenaje del subsistema son las ramblas de Gualchos y Albuñol, ambas de corto recorrido (14,5 y 18,2 Km. respectivamente) y fuerte pendiente. La elevada permeabilidad y desarrollo de los materiales del lecho provoca que todo el flujo sea transmitido de manera subterránea, circulando agua en superficie sólo cuando los aportes superan la capacidad de conducción del acuífero.

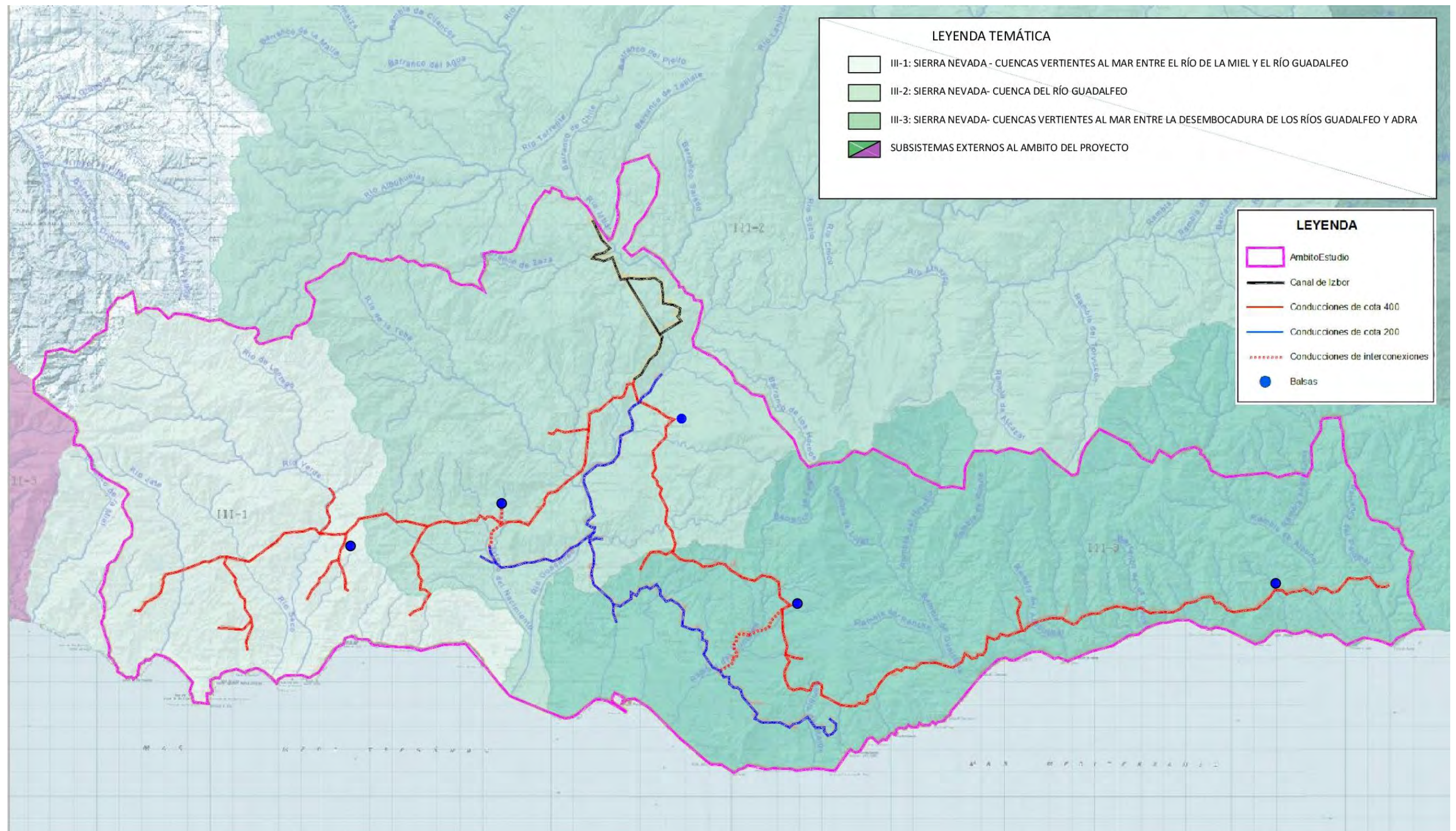


Figura 30. Esquema de la Red Hidrográfica y Subsistemas III-1, III-2 y III-3 de la DHCMA. Fuente: Junta de Andalucía REDIAM –IGN

3.5.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

Las Masas de Agua se establecen como cumplimiento tanto a los objetivos de la planificación hidrológica, como a los objetivos medioambientales acorde al artículo 4 de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, DMA). La Directiva introdujo dicho concepto como elemento de gestión, en este caso **Masa de Agua Superficial**, definida como una parte significativa y diferenciada de agua superficial, como un lago, un embalse, parte de un río, canal o tramo de agua costera. El Texto Refundido de la Ley de Aguas incluye la Masa de Agua como elemento clave de la gestión del agua.

En este apartado se realiza una síntesis de la caracterización de las seis Masas de Agua Superficiales presentes en el ámbito de estudio, según se han establecido en el **Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas-Plan Hidrológico del Segundo Ciclo, 2015-2021-**.


1. Masa de agua superficial Jate
2. Masa de agua superficial Alto y Medio Verde de Almuñecar
3. Masa de agua superficial Bajo Verde de Almuñecar
4. Masa de agua superficial Izbor entre Béznar y Rules
5. Masa de agua superficial La Toba
6. Masa de agua superficial Bajo Guadalfeo

En la *Figura 6. Masas de Agua y Unidades Hidrogeológicas*, se representan tanto las Masas de Agua Superficiales como las Masas de Agua Subterráneas dentro del ámbito de actuación, en base a la cartografía disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

1. Masa de agua superficial Jate:

Jate (0631020)		
<div> <div>Caracterización</div>  </div>	Cauce principal	Jate
	Categoría y naturaleza	Río, natural
	Tipo asignado	118 Ríos costeros mediterráneos
	Longitud	6,5 km
	Sup. cuenca vertiente	2.479 ha
<div> <div>Localización</div> </div>	Subsistema	III-1
	Municipios	Almuñecar
<div> <div>Zonas protegidas</div> </div>	-	No existen
<div> <div>Evaluación del estado</div> </div>	Estado ecológico	Moderado
	Estado químico	Bueno
	Estado	Peor que bueno
<div> <div>Principales problemas</div> </div>	- Caudales insuficientes por captaciones superficiales y subterráneas para riego. Presiones significativas: 3.1 Toma / derivación de agua - Agricultura Otras presiones: No tiene	
<div> <div>Líneas de actuación</div> </div>	Medidas frente a presiones significativas: Conducciones derivadas del embalse de Rules Medidas frente a otras presiones: No tiene	
<div> <div>Objetivo medioambiental</div> </div>	Buen estado en 2021	

2. Masa de agua superficial Alto y Medio Verde de Almuñecar:

Alto y Medio Verde de Almuñecar (0631030)		
Caracterización 	Cauce principal	Verde de Almuñecar
	Categoría y naturaleza	Río, natural
	Tipo asignado	118 Ríos costeros mediterráneos
	Longitud	12,9 km
	Sup. cuenca vertiente	7.345 ha
Localización	Subsistema	III-1
	Municipios	Otívar y Lenteji
Zonas protegidas	Red Natura 2000	ES6170007. Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama (LIC y ZEPA). - Señalar que este espacio queda fuera del ámbito de actuación-
Evaluación del estado	Estado ecológico	Moderado
	Estado químico	Bueno
	Estado	Peor que bueno
Principales problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento hidroeléctrico con toma y retorno en la masa que afecta a tramo en LIC. - Vertidos urbanos sin depurar de Otívar y Lenteji. - Efecto barrera por dos azudes y un dique infranqueables. - Presión potencial de industria agroalimentaria del aceite (moderada). <p>Presiones significativas: No tiene</p> <p>Otras presiones:</p> <p>1.1 Vertidos de aguas residuales urbanas</p> <p>1.4 Vertidos industriales de instalaciones no incluidas en PRTR-España</p> <p>3.5 Toma / derivación de agua – Producción de energía hidroeléctrica</p>	

Alto y Medio Verde de Almuñecar (0631030)	
	<p>4.2.1 Alteraciones transversales (presas / barreras / esclusas) - Producción de energía hidroeléctrica</p> <p>4.2.8 Alteraciones transversales (presas / barreras / esclusas) - Otros usos</p>
Líneas de actuación	<p>Medidas frente a presiones significativas: No tiene</p> <p>Medidas frente a otras presiones: Agrupación de vertidos de Jete, Otívar y Lenteji (Granada); Programa para la reducción de presiones relacionadas con la industria agroalimentaria; Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos; Programa de mejora de la conectividad fluvial en tramos de interés piscícola</p>
Objetivo medioambiental	Buen estado en 2021


3. Masa de agua superficial Bajo Verde de Almuñecar:

Bajo Verde de Almuñecar (0631040)		
Caracterización 	Cauce principal	Verde de Almuñecar
	Categoría y naturaleza	Río, MAM Encauzamiento
	Tipo asignado	118 Ríos costeros mediterráneos
	Longitud	10,2 km
	Sup. cuenca vertiente	2.811 ha
Localización	Subsistema	III-1
	Municipios	Itrabo, Jete y Almuñecar
Zonas protegidas	Zonas vulnerables	Litoral de Granada-
Evaluación del estado	Estado ecológico	Moderado
	Estado químico	Bueno
	Estado	Peor que bueno
Principales problemas	- Vertidos urbanos sin depurar de Jete, Otívar y Lenteji.	

Bajo Verde de Almuñecar (0631040)	
	- Caudales insuficientes durante periodo de riegos por captaciones superficiales y subterráneas para regadío, y, en menor medida, para abastecimiento (Almuñecar se abastece en su práctica totalidad desde el Guadalfeo). - Alteración morfológica del cauce por encauzamiento. Presiones significativas: 1.1 Vertidos de aguas residuales urbanas 3.1 Toma / derivación de agua – Agricultura Otras presiones: 3.2 Toma / derivación de agua - Abastecimiento urbano 4.1.1 Alteraciones longitudinales (alteración física del cauce / lecho / ribera / orilla)- Protección frente a avenidas
Líneas de actuación	Medidas frente a presiones significativas: Agrupación de vertidos de Jete, Otívar y Lentejé (Granada); Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA; Conducciones derivadas del embalse de Rules Reutilización de efluentes depurados en la Costa Tropical. Otras actuaciones Medidas frente a otras presiones: Impulsión general para abastecimiento de agua potable a Ítrabo, Jete, Otívar y Lentejé
Objetivo medioambiental	Buen estado en 2021


MAM: Masa de Agua Modificada

4. Masa de agua superficial Izbor entre Béznar y Rules:

Izbor entre Béznar y Rules (0632130A)		
<div> <div>Caracterización</div>  </div>	Cauce principal	Gudalfeo
	Categoría y naturaleza	Río, natural
	Tipo asignado	107 Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
	Longitud	5,4 km
	Sup. cuenca vertiente	4.442 ha
Localización	Subsistema	III-2

Izbor entre Béznar y Rules (0632130A)		
	Municipios	Lanjarón, Lecrín, El Valle y El Pinar
Zonas protegidas	-	No existen
Evaluación del estado	Estado ecológico	Bueno
	Estado químico	Bueno
	Estado	Bueno o mejor
Principales problemas	- Fuerte presión sobre los caudales por regulación en el Embalse de Béznar - Presiones significativas: No tiene - Otras presiones: 3.5 Toma / derivación de agua – Producción de energía hidroeléctrica 4.3.1 Alteración hidrológica - Agricultura 4.3.4 Alteración hidrológica - Abastecimiento urbano	
Líneas de actuación	Medidas frente a presiones significativas: Colector y EDAR de Lanjarón Medidas frente a otras presiones: Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos	
Objetivo medioambiental	Buen estado en 2015	


5. Masa de agua superficial La Toba :

La Toba (0632140)		
<div> <div>Caracterización</div>  </div>	Cauce principal	Gudalfeo
	Categoría y naturaleza	Río, natural
	Tipo asignado	107 Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
	Longitud	11,1 km
	Sup. cuenca vertiente	7.516 ha

La Toba (0632140)		
Localización	Subsistema	III-2
	Municipios	Los Guájares y Salobreña
Zonas protegidas	Zona de baño	Río Toba
Evaluación del estado	Estado ecológico	Bueno
	Estado químico	Bueno
	Estado	Bueno o mejor
Principales problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerte presión sobre los caudales de estiaje por captaciones superficiales y subterráneas para riego, presión que se ha visto reducida tras las recientes obras de modernización en la C.R. de Guajar-Faragüt y Guajar Fondón. - Vertidos urbanos sin depurar de Los Guájares. - Presiones significativas: No tiene - Otras presiones: <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Vertidos de aguas residuales urbanas 3.1 Toma / derivación de agua - Agricultura 	
Líneas de actuación	Medidas frente a presiones significativas: No tiene Medidas frente a otras presiones: EDAR de Los Guájares; Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos; Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA	
Objetivo medioambiental	Buen estado en 2015	

6. Masa de agua superficial Bajo Guadalfeo:

Bajo Guadalfeo (0632150)		
Caracterización	Cauce principal	Gudalfeo
	Categoría y naturaleza	Río, MAMM Régimen hidrológico y Encauzamiento
	Tipo asignado	107 Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
	Longitud	19,6 km

Bajo Guadalfeo (0632150)		
	Sup. cuenca vertiente	14.363 ha
	Localización	III-2
Zonas protegidas	Municipios	Los Guájares, Vélez de Benaudella, Itrabo, Molvizar, Motril y Salobreña
	Captaciones de agua para abastecimiento humano	Azud de Vélez
Evaluación del estado	Zonas vulnerables	Litoral de Granada
	Estado ecológico	Bueno y máximo
	Estado químico	Bueno
Principales problemas	Estado	Bueno o mejor
	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerte presión sobre los caudales de estiaje aguas abajo del azud de Vélez y caudales insuficientes aguas abajo del azud del Vínculo por detracciones para riego (y en menor medida para abastecimiento). - Vertidos urbanos sin depurar de Vélez de Benaudalla y Molvizar, así como los del municipio de los Guájares a través del río La Toba. - Desestabilización del cauce en algunos tramos entre los azudes de Vélez y El Vínculo como consecuencia de la gran acumulación de acarreo en el lecho y la modificación del régimen hidrológico tras la construcción del embalse de Rules. - Alteración morfológica de los últimos 7,7 km de la masa por encauzamiento duro. - Problemas de conectividad en río con presencia probable de trucha por barreras transversales (azudes de Vélez y El Vínculo y cadenas en tramo encauzado). Presiones significativas: No tiene	

Bajo Guadalfeo (0632150)	
	<p>Otras presiones:</p> <p>1.1 Vertidos de aguas residuales urbanas</p> <p>3.1 Toma / derivación de agua - Agricultura</p> <p>3.2 Toma / derivación de agua - Abastecimiento urbano</p> <p>4.1.1 Alteraciones longitudinales (alteración física del cauce / lecho / ribera / orilla)- Protección</p> <p>4.1.4 Alteraciones longitudinales (alteración física del cauce / lecho / ribera / orilla)- Otros usos</p> <p>4.2.1 Alteraciones transversales (presas / barreras / esclusas) - Producción de energía hidroeléctrica</p> <p>4.2.3 Alteraciones transversales (presas / barreras / esclusas) - Abastecimiento urbano</p> <p>4.2.4 Alteraciones transversales (presas / barreras / esclusas) - Riego</p> <p>4.3.1 Alteración hidrológica - Agricultura</p> <p>4.3.4 Alteración hidrológica - Abastecimiento urbano</p>
Líneas de actuación	<p>Medidas frente a presiones significativas:</p> <p>No tiene</p> <p>Medidas frente a otras presiones:</p> <p>Colector y EDAR de Vélez de Benaudalla</p> <p>Conexión de Molvízar a EDAR de Motril</p> <p>Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos</p> <p>Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA</p> <p>Conducciones derivadas del embalse de Rules</p> <p>Acondicionamiento del río Guadalfeo aguas abajo de Rules</p> <p>Programa de mejora de la conectividad fluvial en tramos de interés piscícola</p> <p>Programa para la implantación y seguimiento adaptativo del régimen de caudales ecológicos</p>
Objetivo medioambiental	Buen estado en 2015

MAMM: Masa de Agua Muy Modificada

3.5.3 HIDROGEOLOGÍA

En relación a la hidrología se describe por un lado las Unidades Hidrogeológicas y, por otro lado, las Masas de Agua Subterráneas presentes en el ámbito de estudio, según se han establecido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

3.5.3.1 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Las unidades hidrogeológicas, establecidas en la Planificación Hidrológica y definidas como “uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua” presentes en el ámbito de la actuación, se indican en la siguiente tabla y se cartografían en la Figura 6. que se muestra a continuación, en base a la información de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, respecto a la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Tabla 53. Unidades Hidrogeológicas. Fuente: REDIAM. Junta de Andalucía

Unidad Hidrogeológica (UH)	
Código	Nombre
060.016	Albuñol
060.018	Lújar
060.019	Sierra de Escalate
060.020	Carchuna-Castell de Ferro
060.021	Motril-Salobreña
060.022	Río Verde
060.023	Depresión de Padul
060.024	Tejeda-Almijara-Las Guájaras

A continuación se describen las características más importantes de cada unidad hidrogeológica (en adelante UH) del ámbito de actuación:

UH 060.016: Albuñol:

Unidad constituida por dos acuíferos:

- Acuífero Carbonatado de Albuñol: Con una superficie de 20 km², desde el punto de vista geológico los materiales corresponden al manto de Lújar, constituido por una potente serie de calizas y dolomías en las que localmente se intercalan niveles de yesos, rocas verdes y arcillas, incluyendo mineralizaciones de plomo y fluorita. Estos materiales ocupan un sector deprimido de la cuenca vertiente a la rambla de Albuñol, aflorando a favor de una ventana tectónica rodeada de materiales esquistosos de los mantos de Murtas y Adra fundamentalmente, y con afloramientos más restringidos del manto de Alcázar.

La alimentación de este acuífero, se realiza por la infiltración directa de agua de lluvia en los materiales carbonatados y de los cursos superficiales que ocasionalmente circulan por ellos. La descarga se produce a través de varios manantiales, situados a la cota 300 m, y a los que están ligados importantes masas de travertinos, existiendo además una alimentación subterránea hacia el acuífero aluvial de la Rambla de Albuñol.

- Acuífero Detrítico de Albuñol: Con una superficie de 3 km², se extiende a lo largo de la rambla de Albuñol desde los límites del acuífero carbonatado hasta el mar. De origen aluvial, presenta forma alargada y estrecha, con una anchura variable de 200 a 500 metros y espesores que oscilan normalmente entre 20-60 m. Constituido por materiales detríticos aluviales muy heterométricos, con niveles intercalados de limos. El substrato impermeable lo forman materiales metapelíticos, esencialmente filitas, del complejo alpujarride (Manto de Adra). El nivel piezométrico se encuentra a profundidades comprendidas entre los 30 m, en la zona septentrional, y los 2-3 m en el sector costero.

UH 060.018: Lújar

Desde el punto de vista geológico los materiales de esta unidad corresponden al manto de Lújar, el cual es entre los Alpujarrides el que se sitúa tectónicamente más bajo en esta región. Sus materiales afloran en las ventanas tectónicas de Sierra de Lújar y Albuñol y, más al Este, en la Sierra de Gádor.

En la serie estratigráfica se pueden distinguir dos grandes conjuntos, un conjunto basal constituido por filitas poco recristalizadas con escasos niveles de calcoesquistos y cuarcitas, se le atribuye una edad permotriásica. Y un conjunto superior, constituido por una potente formación carbonatada de calizas y dolomías en la que existen eventuales intercalaciones pelíticas, margocalizas, rocas volcánicas y yesos, es atribuido al Trías Medio Superior.

La formación carbonatada suprayacente del manto de Lújar, intensamente fracturada y localmente karstificada, constituye el acuífero fundamental de la unidad hidrogeológica, que se encuentra rodeado y limitado en sus bordes por materiales de otros mantos Alpujarrides. El contacto con el manto de Cástaras, en el borde Norte, parece un límite impermeable a excepción del extremo NE del sistema donde las formaciones carbonatadas de ambos mantos entran en contacto no descartándose una conexión hidrogeológica. Los bordes Este y Sur del sistema son límites estancos en el contacto con las filitas basales del manto de Alcázar. El borde occidental es el más complejo, aunque son dichas filitas las que se superponen al acuífero de Lújar, los afloramientos de la formación carbonatada del manto de Alcázar parecen estar en conexión hidrogeológica con el mencionado acuífero de Lújar entre Vélez de Benaudalla y la confluencia de los ríos Guadalfeo e Izbor.

UH 060.019: Sierra de Escalate

Se sitúa entre la zona costera y Vélez de Benaudalla, corresponde a los relieves montañosos carbonatados que limitan por el Norte la depresión costera de Motril-Salobreña. El río Guadalfeo lo atraviesa de Norte a Sur separando los macizos de Espartinas, al Oeste, y Escalate, al Este.

Geológicamente se asienta sobre materiales del manto de Alcázar cuya formación carbonatada superior, acuífero fundamental de esta unidad, está constituida por calizas y dolomías recristalizadas que alcanzan un espesor máximo de 400 metros, aunque en sólo unos kilómetros hacia el Este y hacia el Norte sufre una brusca disminución de potencia.

Tectónicamente se dispone en una estructura tabular, rodeada en sus bordes occidental y meridional por materiales de los mantos de La Herradura y Salobreña de carácter impermeable corridos sobre el de Alcázar.

La alimentación tiene lugar a partir de la lluvia aunque algunos cursos superficiales, especialmente la rambla de Escalate, se infiltran casi en su totalidad en el acuífero. También existe una alimentación adicional a partir del río Guadalfeo. En condiciones naturales, la descarga se produce fundamentalmente de modo no visible en el borde sur y en el Tajo de los Vados hacia el aluvial del Guadalfeo y el acuífero del delta, ambos integrados en la UH 6.21 (Motril-Salobreña), existe una estrecha interrelación existente entre ambas unidades en este sector.

UH 060.020: Carchuna-Castell de Ferro:

Conformada por dos acuíferos independientes:

- **Detrítico de Carchuna:** con una superficie de unos 5 km², entre las proximidades del cabo Sacratif y la población de Calahonda. Aproximadamente un 80% está constituido por materiales detríticos, fundamentalmente arenas y gravas que corresponden a playas antiguas cuyas sales no han sido completamente lavadas (aguas congénitas). El sustrato impermeable y los bordes los ocupan filitas alpujárrides, con la excepción del sector oriental en el que está en contacto con un afloramiento de calizas y dolomías, muy karstificado y en aparente conexión hidrogeológica.

Recibe retornos de riegos con aguas procedentes del río Guadalfeo y presenta escasos bombeos, por lo que la mayoría de los recursos se drenan subterráneamente al mar.

- **Detrítico de Castell de Ferro:** con una superficie de unos 3 km², formado por los depósitos aluviales de la Rambla de Gualchos y la Rambla Ancha, se extiende de norte a sur con una longitud aproximada de 5 km y una anchura variable entre 200 y 700 m. Su espesor medio es de unos 35 m, localizándose el máximo al final de la rambla Ancha (56 m) donde se concentran los bombeos.

Constituido fundamentalmente por arenas y gravas, con alternancias de arcillas y margas, existiendo también depósitos de piedemonte formando conos de deyección. El sustrato sobre el que se apoyan los materiales detríticos, y los contornos del acuífero, están ocupados por materiales impermeables de la base del manto de Murtas. Sólo en el sector costero, próximo a Castell de Ferro, el aluvial aparece limitado al Oeste por una formación de mármoles, calizas y dolomías de carácter permeable (y conectada hidráulicamente con el mismo) que podrían también conformar el sustrato en las inmediaciones del borde litoral.

Su alimentación, se produce por infiltración directa de lluvia, aportes ocultos desde los materiales carbonatados, escorrentía superficial desde los bordes impermeables y, sobre todo, de la que entra en cabecera desde la cuenca vertiente. Presenta elevadas extracciones.

UH 060.021: Motril-Salobreña

La mayor parte de esta unidad se corresponde con el acuífero detrítico de la vega de Motril-Salobreña, coincidente con una llanura de origen deltáico suavemente inclinada hacia el mar que ocupa una extensión aproximada de 42 km² y está situada por debajo de la cota 80. En ella resalta, próximo a su borde occidental, el peñón carbonatado sobre el que se asienta el pueblo de Salobreña.

Las ramblas de Molvizar, el Puntalón y el río Guadalfeo (cuyo aluvial se constituye en una prolongación de la unidad hidrogeológica) atraviesan la vega, que se asienta fundamentalmente sobre sedimentos de origen aluvial que constituyen la formación acuífera de mayor importancia. El resto corresponde a formaciones conglomeráticas de piedemonte y depósitos de playa. El acuífero está rodeado de materiales alpujárrides, en general poco permeables a excepción del sector más septentrional, donde descansa sobre las calizas y dolomías de la Sierra de Escalate, y del meridional, donde está en contacto directo con el mar. El espesor oscila entre 40 y 200 m. En el sector de la desembocadura los depósitos aluviales alternan con otros más finos.

Existe alimentación subterránea procedente del sector septentrional, en relación con el acuífero carbonatado de Escalate y existe recarga procedente de los principales cursos superficiales y del subálveo del río Guadalfeo al entrar en la vega, y se aprecia el carácter preferencial del flujo subterráneo a lo largo de determinados sectores. En la confluencia del río Guadalfeo con la Rambla de Molvizar, es el sector en el que se localizan los principales puntos de bombeo.

UH 060.022: Río Verde

El sistema acuífero aluvial de Almuñecar pertenece a las cuencas hidrográficas de los ríos Verde y Seco. Se encuentra situado al pie de la Sierra de Almijara. Ligado a los sedimentos depositados por ambos ríos, forma dos estrechas vegas de dirección prácticamente Norte-Sur que se encuentran encajadas entre relieves de fuerte pendiente excavados sobre materiales paleozoicos de los mantos béticos de Sierra Almijara.

El aluvial del río Verde alcanza una cierta anchura desde Jete, a cota ligeramente superior a los 100 metros. Por su parte el del río Seco muestra alguna entidad desde Torrecuevas. Ambos están comunicados cerca de Almuñecar, aunque en la misma costa están separados por un afloramiento del sustrato metamórfico.

El sustrato paleozoico, al que se atribuye globalmente un carácter impermeable, está constituido por terrenos del complejo Alpujárride (metapelitas y metaarenitas del manto de Salobreña). Al Norte del área afloran mármoles con tremolita, calizas y dolomías de edad triásica y comportamiento acuífero (forman parte de la UH 6.24), pero que no afectan desde el punto de vista hidrogeológico al aluvial al no existir conexión hidráulica.

El acuífero está formado en su mayor parte por depósitos de carácter aluvial, a excepción de una estrecha franja costera constituida por depósitos de playa. Está compuesto por arenas y gravas, algún esporádico nivel de conglomerado no muy consolidado, limos y algunos episodios arcillosos próximos a la costa. Transversalmente se detectan variaciones de composición litológica, siendo a destacar la existencia de paleocauces de granulometría más gruesa que dan lugar a vías preferenciales de circulación del agua subterránea.

La posición del nivel piezométrico en el acuífero del río Verde varía mucho según se consideren periodos de aguas altas o bajas. En la situación de aguas altas, la piezometría indica un flujo continuo hacia el borde costero. Las diferencias están causadas, fundamentalmente, por variaciones en la sección del acuífero y/o de la permeabilidad de los materiales.

UH 060.023. Depresión de Padul

La Depresión de Padul es una antigua cuenca endorreica de unos 50 km² de superficie ocupada por materiales recientes. Actualmente drena hacia el río Dúrcal mediante unas zanjas construidas artificialmente.

Geológicamente esta depresión se sitúa en el extremo oriental de la Depresión de Granada, donde los materiales del Mioceno terminal postorogénico y del Pliocuaternalio que la rellenan se ponen en contacto con las Unidades Béticas del Complejo Alpujárride. La zona de Padul corresponde al extremo noroccidental de una fosa de subsidencia alargada en dirección NW-SE que se extiende hasta el Valle de Lecrín. Está delimitada por fallas normales de funcionamiento intermitente desde su formación -posiblemente durante el Plioceno- hasta el Cuaternario reciente que ha dado lugar a la acumulación de materiales.

La serie terciario-cuaternalia que constituye el relleno está formado por un paquete basal de edad Mioceno medio-superior, constituido por calizas bioclásticas y calcarenitas, al que se le superpone un paquete de limos y arcillas con niveles de areniscas. Sobre él descansa un conglomerado de cantos muy heterométricos, en su mayor parte atribuidos al Mioceno superior – Plioceno, cuyo depósito debió estar condicionado por el rápido levantamiento de los relieves próximos del macizo de Sierra Nevada.

Corresponde a la parte más baja de una cuenca superficial cerrada, en la que confluyen la esorrentía superficial de la misma y la descarga de buena parte de la esorrentía subterránea a través de los materiales permeables adyacentes al relleno. Existe una circulación subterránea hacia la depresión por todos sus límites. Los recursos totales proceden de agua de lluvia y de aportes subterráneos de los acuíferos carbonatados del borde (Sierra de Padul). La totalidad de la descarga superficial de la turbera y de su cuenca vertiente tiene lugar a través de la zanja de drenaje construida para enlazar la parte más baja de la depresión con el río Dúrcal, en las proximidades de Cozvíjar.

UH 060.024: Tejeda-Almijara-Las Guájaras

Se trata de una extensa unidad hidrogeológica, y que se extiende en sentido Oeste-Este desde las inmediaciones del polje de Zafarraya hasta el río Guadalfeo. Su gran complejidad tectónica se traduce en una elevada compartimentación hidrogeológica, con límites poco claros entre los distintos sectores acuíferos e importantes diferencias entre las divisorias superficiales y subterráneas.

En la zona de actuación, esta unidad incide especialmente en el comportamiento hidrológico de las cuencas de los ríos Ízbor, de la Toba, Verde de Almuñecar y Jate, ya que los aportes de todos ellos proceden parcialmente de manantiales que drenan la UH 6.24. A continuación se incluye una breve síntesis de los dos sistemas acuíferos implicados.

- Acuífero de la Sierra de Albuñuelas

La mayor parte de los materiales aflorantes corresponden a la formación carbonatada superior del manto Alpujárride de La Herradura. Constituida por mármoles calizo-dolomíticos con estratificación poco definida que aparecen afectados por fallas normales de orientación aproximada E-W, produciendo en ocasiones fosas rellenas de materiales post-orogénicos.

En sus bordes Oeste, Norte y Este el acuífero limita con los materiales neógenos de las depresiones de Granada, Padul y Valle de Lecrín, mientras que por el Sur las rocas carbonatadas se prolongan hasta la Sierra de las Guájaras-Almijara. La desconexión hidrogeológica con estas sierras debe estar condicionada por una divisoria subterránea.

La alimentación procede de la infiltración directa de la lluvia, descargándose en los bordes bien a través de los manantiales o bien subterráneamente hacia los acuíferos neógeno-cuaternarios que se apoyan sobre el carbonatado. La descarga en el borde oriental (el que se halla incluido en la cuenca del Guadalfeo) tiene lugar fundamentalmente a través de varios manantiales. También en este borde oriental existe una descarga subterránea difícilmente cuantificable hacia la turbera de Padul y hacia el Neógeno del Valle de Lecrín (UH 6.23). En los bordes Norte y Oeste, ya fuera del ámbito, los manantiales son menos numerosos y también de menores caudales, produciéndose una descarga subterránea hacia el acuífero detrítico de la Depresión de Granada.

- Acuífero de Sierra Almijara-Las Guájaras

Por su borde norte los afloramientos carbonatados presentan continuidad cartográfica con los de la Sierra de Albuñuelas, entrando también en contacto con los materiales neógenos de la depresión de Granada y del Valle de Lecrín.

Sus bordes meridional y oriental están marcados por el contacto con formaciones metapelíticas alpujárrides que constituyen el sustrato impermeable del acuífero, aunque este límite parece menos claro en el sector oriental donde laminaciones tectónicas podrían permitir la conexión hidráulica con otros acuíferos menores próximos al río Guadalfeo. Hacia el Oeste, las formaciones permeables se prolongan hacia la provincia de Málaga, donde se ponen en contacto con otros sistemas acuíferos de la misma unidad hidrogeológica (Las Alberquillas y Sierra Tejeda).

Las descargas, se producen por una serie de manantiales situados en distintas subcuencas y, dentro de ellas, en ocasiones a cotas muy diferentes, reflejando la complejidad hidrogeológica que caracteriza a la unidad. Las principales surgencias se localizan en las cabeceras de los ríos Verde de Almuñecar y de la Toba, donde una parte del drenaje se produce de manera difusa hacia el cauce. También son relevantes las que descargan hacia el río Albuñuelas y en las inmediaciones del embalse de Béznar.

El resto de los recursos, se asignan a drenajes subterráneos hacia otros acuíferos, en particular: acuíferos aluviales de los cursos de mayor entidad, materiales detríticos de las depresiones de Albuñuelas y Jayena y otros acuíferos carbonatados alpujárrides.

3.5.3.2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Las Masas de Agua se establecen como cumplimiento tanto a los objetivos de la planificación hidrológica, como a los objetivos medioambientales acorde al artículo 4 de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, DMA). La Directiva introdujo dicho concepto como elemento de gestión, en este caso **Masa de Agua Subterránea**, definida un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos. El Texto Refundido de la Ley de Aguas incluye la Masa de Agua como elemento clave de la gestión del agua.

En este apartado se realiza una síntesis de la caracterización de las ocho Masas de Agua Subterráneas presentes en el ámbito de estudio, según se han establecido en el **Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas**- Plan Hidrológico del Segundo Ciclo, 2015-2021-: masa de agua subterránea Albuñol, masa de agua subterránea Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo, masa de agua subterránea Sierra de Escalate, masa de agua subterránea Carchuna-Castell de Ferro, masa de agua subterránea Motril-Salobreña, masa de agua subterránea Río Verde, masa de agua subterránea Sierra de Albuñuelas y masa de agua subterránea Sierra de Las Guájaras.

En la siguiente figura, *Masas de Agua y Unidades Hidrogeológicas*, se representan tanto las Unidades Hidrogeológicas como las Masas de Agua dentro del ámbito de actuación. En base a la cartografía disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), conforme a lo establecido en el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Estas masas de agua se corresponden con las que se recoge en los planes hidrológicos oficialmente aprobados para el segundo ciclo de planificación (2015-2021), en el caso que nos ocupa el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

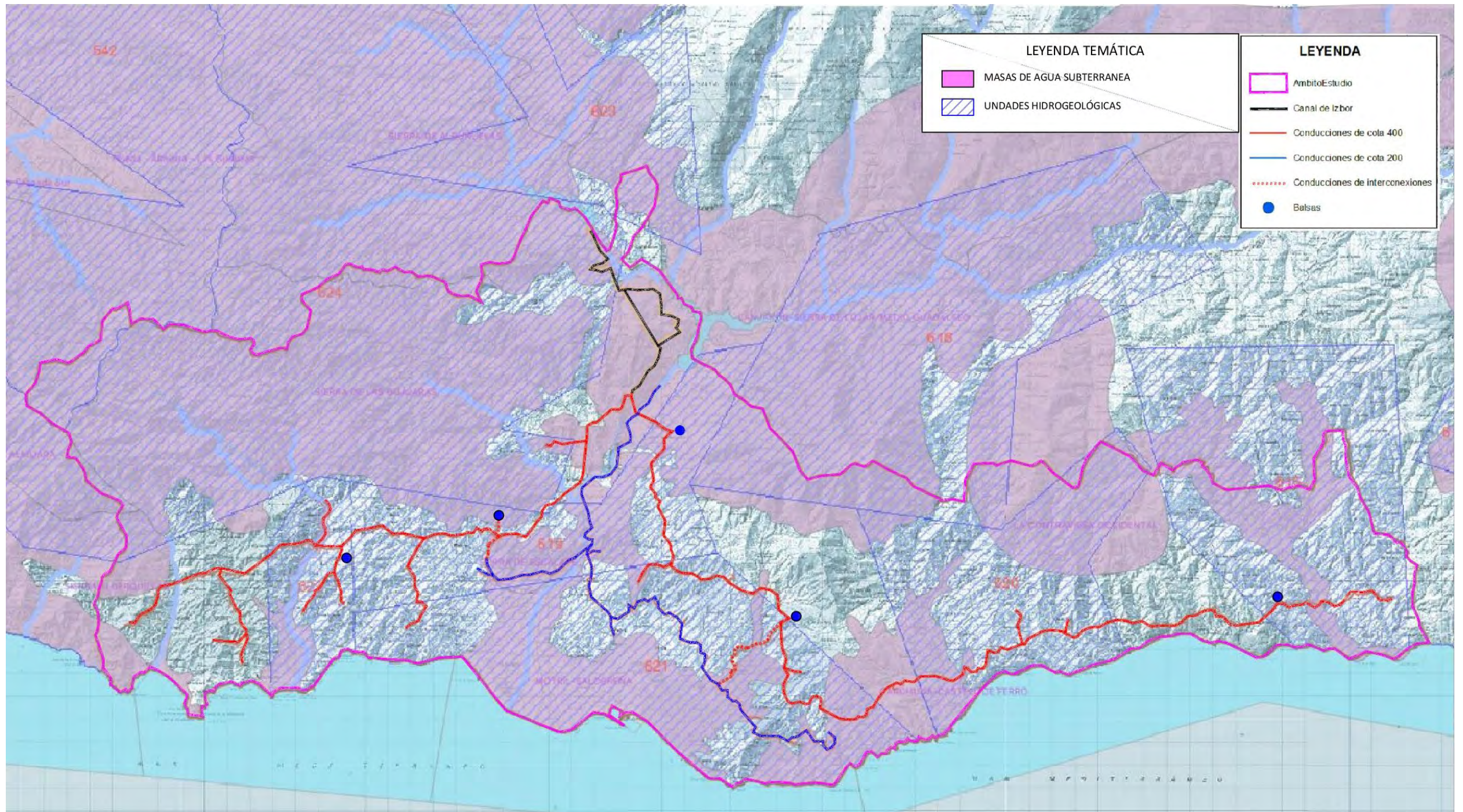
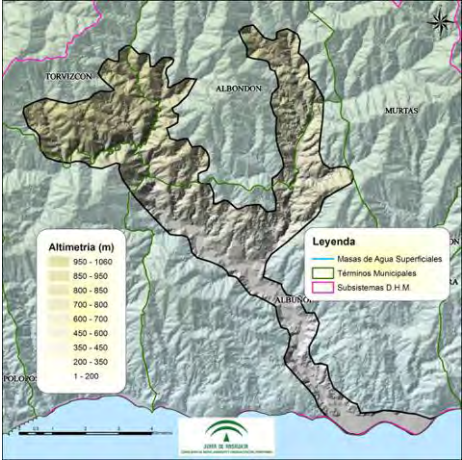
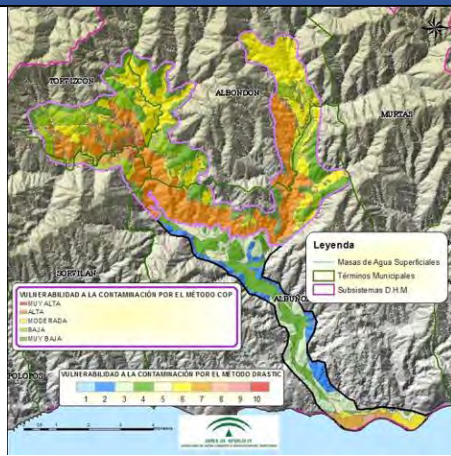


Figura 31. Masas de Agua y Unidades Hidrogeológicas, Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021. Fuente MITECO

1. Masa de agua subterránea Albuñol:

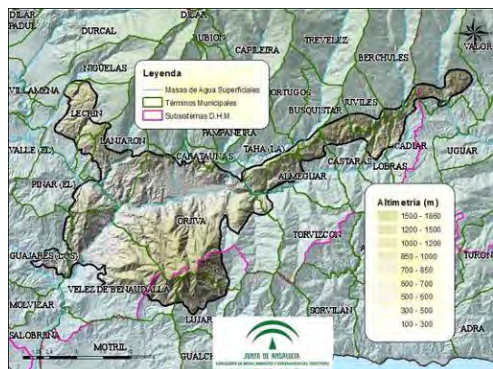
Albuñol (060.016)		
Información y localización	Superficie	3.477 ha
	Afloramiento	21,15 km²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	- Zonas Vulnerables contaminación por nitratos: Litoral de Granada
Características Intrínsecas 	Geológicas e hidrogeológicas	- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride. - Se diferencian dos acuíferos de características distintas; por un lado, las calizas de Albuñol , formado por calizas y dolomías que pertenecen al manto de Lújar, con una potencia superior a los 500 m. Y el acuífero detrítico formado por el aluvial de la Rambla de Albuñol , constituido por gravas, arenas y limos, y en menor medida por arcillas, su espesor medio oscila entre 20 y 60 m. - Columna tipo: Gravas, arenas, limos / Conglomerados, arenas, arcillas, calizas, travertinos y yesos / Calizas y dolomías alpujárrides/ Metapelitas alpujárrides.
		- Litología: Calizas, dolomías del Triásico; gravas, arenas y limos del Cuaternario. - Edafología: cambisoles eutrícos; regosoles eutrícos; luvisoles cromícos; e inclusiones de litosoles. litosoles; luvisoles cromícos; rensinas. - Presenta Zonas amplias con Ata Vulnerabilidad a la contaminación.
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: No

Albuñol (060.016)																	
	Flujos (hm³/año)	<p>- <u>Recarga</u>: infiltración de lluvia (3,2), retorno de riego (0,5) recarga desde ríos, lagos y embalses (1,5), aportación lateral otras masas (4,5). Total 9,7</p> <p>- <u>Descarga</u>: de forma natural hacia el mar y en menor medida por extracciones artificiales.</p>															
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Agrícola: 2,57															
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (63), Agrícola (1.614), Forestal (1.671), Zonas húmedas (127), Otros (12)															
	Presiones difusas	Zonas de secano y Zonas de regadío: Importante															
	Contaminación puntual	Agropecuarias: Muy importante															
	Intrusión marina	Se desconoce por ausencia puntos de control															
	Otras presiones	Sobreexplotación en zona costera. Contaminación puntual, agua residual urbana															
Impactos	<p>Existe una presión extractiva importante sobre los recursos.</p> <p>Concentraciones de nitratos:, se registraron valores superiores a los 50 mg/l, si bien los últimos datos muestran una evolución favorable de este parámetro, no habiéndose superado el valor umbral (37,5 mg/l).</p> <p>Concentraciones de sulfatos: Elevadas (1.500-800 µS/cm) y imposibilitan su uso para consumo humano.</p>																
<table><tr><th colspan="5">Índice de explotación</th></tr><tr><th>Masa de agua</th><th>Recurso natural (hm³/año)</th><th>Recurso disponible (hm³/año)</th><th>Extracciones (hm³/año)</th><th>Índice de explotación</th></tr><tr><td>060.016</td><td>9,20</td><td>6,305</td><td>2,57</td><td>0,41</td></tr></table>		Índice de explotación					Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación	060.016	9,20	6,305	2,57	0,41	
Índice de explotación																	
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación													
060.016	9,20	6,305	2,57	0,41													
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por pesticidas.															

Albuñol (060.016)		
Diagnóstico de problemas	Medidas frente a presiones significativas	Programas de actuación para protección de las aguas contra contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables, programas de ayudas agroambientales. Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios
	Medidas frente a otras presiones	EDAR y colectores de Albuñol

2. Masa de agua subterránea Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo (060.018):

Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo (060.018)		
Información y localización	Superficie	26.311 ha
	Afloramiento	159 km ²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de aguas subterráneas y Manantiales. - Zonas de protección de hábitat o especie: LIC/ZEPA Sierra Nevada (fuera del ámbito de actuación)
Características Intrínsecas	Geológicas e hidrogeológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride. - Sistema formado principalmente por series de materiales carbonatados de edad triásica y pertenecientes al complejo Alpujárride, que cuentan con un sustrato metapelítico de edad paleozoica. El sistema está afectado por numerosas fallas y cabalgamientos que le otorgan una gran complejidad estructural, produciendo una compartimentación de los acuíferos. La Sierra de Lújar, en la zona oriental, aunque bastante plegada, está menos fracturada y compartimentada, formando un acuífero más extenso. Sobre estos materiales hay un conjunto de materiales Neógenos y Cuaternarios sobre los que se ubica la



Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo (060.018)		
		<p>localidad de Órgiva. y que también funcionan como acuífero.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Columna tipo: Gravas, arenas, limos/ Gravas, arenas, arcillas y limos / Conglomerados, arenas, limos / Margas (Azules), areniscas, arenas / Conglomerados, brechas calcáreas, calcarenitas, areniscas y arenas / Calizas y dolomías y mármoles / Mármoles Nevado-Filábrides / Metapelitas Nevado-Filábrides y Alpujárrides. - Acuíferos (libres): Sierra de Lújar, Sierra de Espartinas, Carbonatos de Lanjarón, Carbonatos del Alto Guadalfeo, Aluvial cuaternario
	Zona No Saturada	<ul style="list-style-type: none"> - Litología: Calizas y mármoles - Edafología: Cambisoles calcícos; luvisoles calcícos; luvisoles crómicos; inclusiones de litosoles y fluvisoles calcáreos. Cambisoles calcícos; regosoles calcáreos; litosoles; e inclusiones de rendsinas. Cambisoles eutrícos; regosoles eutrícos; luvisoles crómicos; e inclusiones de litosoles. Fluvisoles calcáreos litosoles; luvisoles crómicos; rendsinas litosoles; regosoles eutrícos; luvisoles crómicos e inclusiones de cambisoles eutrícos. - Presenta Zonas amplias con Moderada Vulnerabilidad a la contaminación.
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, con tramos fluviales en la masa (Chico de Órgiva y Guadalfeo CAdiar-Trévez)
	Flujos (hm ³ /año)	<ul style="list-style-type: none"> - Recarga: infiltración de lluvia (29,8), retorno de riego (0,9) recarga desde ríos, lagos y embalses (13,0), aportación lateral otras masas (0). Total 43,7 - Descarga: drena principalmente a través de manantiales y por flujos difusos a los cursos fluviales que circulan sobre ella, principalmente el río Guadalfeo. No son muy importantes las descargas por bombeo.

Lanjarón-Sierra de Lújar-Medio Guadalfeo (060.018)				
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (0,9) Agrícola: 1,39. Total 2,29		
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (332), Agrícola (5.285), Forestal (20.085), Zonas húmedas (533), Otros (79)		
	Presiones difusas	No significativas		
	Contaminación puntual	Agropecuarias: Granjas y cebaderos, Muy importante. Almazaras, Importante		
	Intrusión marina	Sin problemas detectados		
	Otras presiones	Modificaciones morfológicas de cursos fluviales. Presa de Rules		
Impactos		No existe una presión extractiva importante sobre los recursos. Puntualmente valores de aluminio, plomo, hierro y manganeso que sobrepasan los límites de calidad, se les asigna un carácter natural. Sí se ha detectado en las últimas campañas presencia de pesticidas derivados de los usos en agricultura.		
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por pesticidas.		
Diagnóstico de problemas		Medidas frente a presiones significativas	Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios	
		Medidas frente a otras presiones	-	

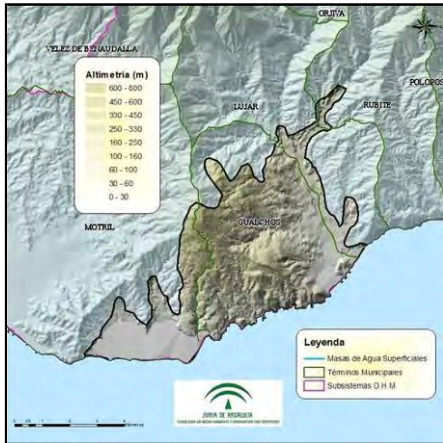
3. Masa de agua subterránea Sierra de Escalate:

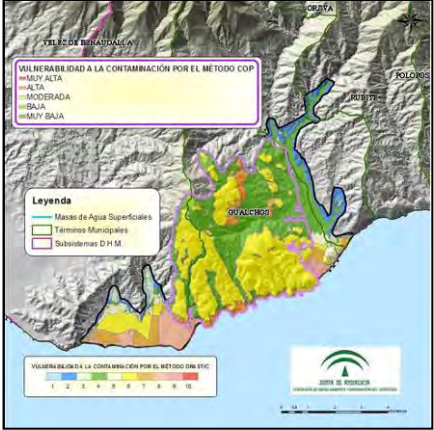
Sierra de Escalate ((060.019)		
Información y localización	Superficie	2.704 ha
	Afloramiento	18,53 km ²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	- Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de aguas subterráneas: Barranco del Búho.
Características Intrínsecas	Geológicas e hidrogeológicas	<p>- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride.</p> <p>- Los materiales carbonatados triásicos que componen la mayor parte de la masa de agua cabalgan hacia el este sobre los materiales metapelíticos alpujárrides. Los carbonatos se encuentran cabalgados a su vez por las metapelitas en los sectores sur y oeste. La unidad está erosionada por el río Guadalfeo en una profunda garganta, donde se han depositado materiales aluviales cuaternarios.</p> <p>- Columna tipo: Gravas, arenas, limos/ Gravas, arenas, arcillas y limos / Conglomerados, arenas, limos / Calizas, dolomías y mármoles / Metapelitas Alpujárrides.</p> <p>- Acuíferos (libres): Carbonatado y Aluvial</p>
	Zona No Saturada	<p>- Litología: Calizas dolomías, calcoesquistos, gravas, arenas y limos.</p> <p>- Edafología: cambisoles eutrícos; luvisoles cromícos; cambisoles calcícos; inclusiones de regosoles eutrícos; regosoles calcareos y luvisoles calcícos. Cambisoles calcícos; regosoles calcareos; litosoles; e inclusiones de rendsinas. Litosoles; luvisoles cromícos; rendsinas litosoles; regosoles eutrícos; luvisoles cromícos e inclusiones de cambisoles eutrícos. fluvisoles calcareos.</p>

Sierra de Escalate ((060.019)				
		- Presenta Zonas amplias con Ata Vulnerabilidad a la contaminación.		
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, con tramos fluviales en la masa (curso fluvial La Toba)		
	Flujos (hm³/año)	- Recarga: infiltración de lluvia (2,8), retorno de riego (0,1) recarga desde ríos, lagos y embalses (3,5), aportación lateral otras masas (0). Total 6,4 - Descarga: a través del cauce del río y de manera subterránea a la masa de agua subterránea de Motril-Salobreña.		
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (0,2) Agrícola: 2,4. Total 2,6		
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (14), Agrícola (445), Forestal (1.579), Zonas húmedas (24), Otros (9)		
	Presiones difusas	Zonas de regadío y Zonas de ganadería Intensiva: Importante		
	Contaminación puntual	Agropecuarias: Granjas y cebaderos, Muy importante.		
	Intrusión marina	Sin problemas detectados		
	Otras presiones	Modificaciones morfológicas de cursos fluviales. Presa de Rules		
Impactos		No se dispone de datos pertenecientes a la red actual.		
		Se trata de aguas en general poco mineralizadas, con facies mixtas bicarbonatadas-sulfatadas cálcico- magnésicas. No presentan concentraciones de nitratos importantes, debe hacerse un seguimiento ya que la agricultura de regadío supone una presión importante para la masa de agua.		
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Buen estado químico.		
Diagnóstico de problemas		-		

Índice de explotación				
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación
060.019	6,30	4,80	2,63	0,55

4. Masa de agua subterránea Carchuna-Castell de Ferro:

Carchuna-Castell de Ferro (060.020)		
Información y localización	Superficie	3.932 ha
	Afloramiento	25,32 km ²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	<ul style="list-style-type: none">- Zonas Protegidas para abastecimiento: Manantiales: La Mina.- Zonas de protección de hábitat o especie: LIC Sierra de Castell de Ferro- Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos: Litoral de Granada
Características Intrínsecas	<div>Geológicas e hidrogeológicas</div> <div><ul style="list-style-type: none">- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride.- Constituida por materiales de origen aluvial en su mayor parte, relacionados con las ramblas Ancha y de Gualchos. También existen depósitos conglomeráticos correspondientes a antiguos lechos, ahora colgados sobre el cauce actual. Puede alcanzar valores de más de 50 m en el sector final de la rambla Ancha. El acuífero de Carchuna está constituido por gravas y arenas, de no más de 20 m de espesor, que corresponden a playas antiguas no atravesadas en la actualidad por cursos de agua de importancia. La mayor parte del sustrato y bordes de los acuíferos son materiales metapelíticos impermeables. En la desembocadura de la rambla Ancha y sector oriental del acuífero de Carchuna, el acuífero está en contacto con mármoles alpujárrides permeables. Los carbonatos de Sierra de Gualchos afloran entre los dos acuíferos detríticos en contacto directo con el mar, en dos de las tres áreas en las que aflora.- Columna tipo: Gravass, arenas, limos; Gravass, arenas, arcillas y limos; Calizas, dolomías y mármoles alpujárrides; Meta-pelitas alpujárrides.- Acuíferos (libres): Carchuna, Castell de</div>	
<div></div>		

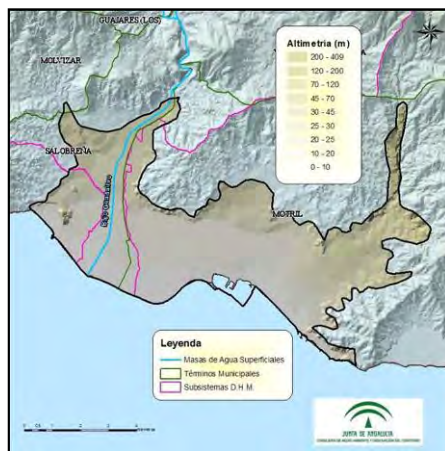
Carchuna-Castell de Ferro (060.020)		
		Ferro y Sierra de Gualchos.
	Zona No Saturada	<p>- Litología: Conglomerados, gravas, arenas del Neógeno-Cuaternario y Calizas, dolomías y mármoles triásicos.</p> <p>- Edafología: Cambisoles eutricos; luvisoles cromicos; cambisoles calcicos; inclusiones de regosoles eutricos; regosoles calcareos y luvisoles calcicos. Cambisoles eutricos; regosoles eutricos; luvisoles cromicos; e inclusiones de litosoles. Litosoles; regosoles eutricos; luvisoles cromicos e inclusiones de cambisoles eutricos. Fluvisoles calcareos</p> <p>- Presenta Zonas amplias con Moderada Vulnerabilidad a la contaminación.</p>
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: No
	Flujos (hm³/año)	<p>- <u>Recarga</u>: infiltración de lluvia (3,2), retorno de riego (1) recarga desde ríos, lagos y embalses (3,5), aportación lateral otras masas (0). Total 7,7</p> <p>- <u>Descarga</u>: La descarga se realiza directamente al mar, aunque en el acuífero de Castell de Ferro la vía principal de salida de agua de la masa son las extracciones por bombeo.</p>
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Agrícola: 2,7. Total 2,7
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (139, Agrícola (1.721), Forestal (2.024), Zonas húmedas (44), otros (-)
	Presiones difusas	Áreas urbanas y vías de transporte, Zonas de regadío y Zonas de ganadería Extensiva: Importante
	Contaminación puntual	Gasolineras: Importante Vertedero industrial: Importante Agropecuarias: Granjas y cebaderos: Muy Importante

Carchuna-Castell de Ferro (060.020)																			
		Intrusión marina	Con especial importancia en el sector correspondiente al acuífero de Castell de Ferro y al afloramiento carbonatado de Cerro del Águila, siendo este vía principal de intrusión al primero.																
		Otras presiones	Sobreexplotación en zona costera																
Impactos <table><tr><th colspan="5">Índice de explotación</th></tr><tr><th>Masa de agua</th><th>Recurso natural (hm³/año)</th><th>Recurso disponible (hm³/año)</th><th>Extracciones (hm³/año)</th><th>Índice de explotación</th></tr><tr><td>060.020</td><td>6.70</td><td>4.355</td><td>2.07</td><td>0.48</td></tr></table>		Índice de explotación					Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación	060.020	6.70	4.355	2.07	0.48	Unidad sobreexplotada, presenta una ligera evolución piezométrica positiva que está ayudando a la recuperación del acuífero de Castell de Ferro. Valores importantes de conductividad (por intrusión marina) en el área más oriental del acuífero y cotas negativas en algunos de los puntos de control. En cuanto a la calidad química presenta problemas de nitratos, valor medio muy superior al umbral 50 mg/l, con un máximo histórico de 960 mg/l. También hay presencia de pesticidas.		
Índice de explotación																			
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación															
060.020	6.70	4.355	2.07	0.48															
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por nitratos y pesticidas.																	
Diagnóstico de problemas		Medidas frente a presiones significativas	Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios. Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (así como programas de ayudas agroambientales)																
		Medidas frente a otras presiones	Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos; Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA Conducciones derivadas de la presa de Rules; Programa para tratamiento y gestión de purines y otros residuos ganaderos.																

5.

Masa de agua subterránea Motril-Salobreña:

Motril-Salobreña (060.021)		
Información y localización	Superficie	5.083 ha
	Afloramiento	42,12 km ²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de Aguas subterráneas. - Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos: Litoral de Granada. - Humedales del inventario nacional de zonas húmedas: Laguna de Cantabarranas. - Humedales del inventario de humedales de Andalucía: Charca de Suárez
Características Intrínsecas	Geológicas e hidrogeológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride. - Formada por una llanura suavemente inclinada hacia el mar, constituida por los aluviales del río Guadalfeo y de la rambla del Puntalón, y por los piedemontes de dicha rambla y la de Molvízar, adosados al aluvial. La potencia de los aluviales varía desde unos 20 m en cabecera hasta valores superiores a los 200 m en la desembocadura del río. El substrato está constituido por materiales metapelíticos alpujárrides de baja permeabilidad, a excepción del área noroccidental, donde el sustrato lo constituyen los mismos materiales carbonatados de la Sierra de Escalate, llegando a existir un pequeño afloramiento más al sur, en la localidad de Salobreña. - Columna tipo: Limos, arcillas, materia orgánica y sales. Gravas, arenas, limos. Gravas, arenas, arcillas y limos. Mármol alpujárrides. Metapelitas alpujárrides. - Acuíferos (libres): Motril-Salobreña.


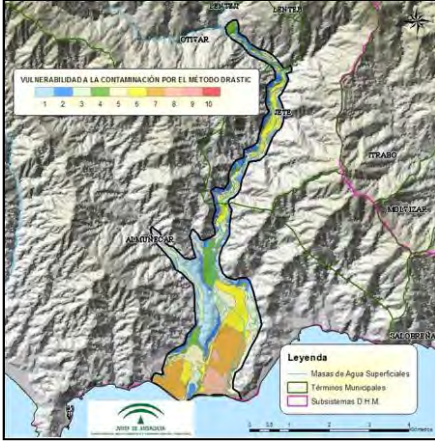


Motril-Salobreña (060.021)		
	Zona No Saturada	<ul style="list-style-type: none"> - Litología: Gravas, arenas, limos y arcillas del Cuaternario. - Edafología: Cambisoles eutricos; luvisoles cromaticos; cambisoles calcicos; inclusiones de regosoles eutricos; regosoles calcareos y luvisoles calcicos. Litosoles; regosoles eutricos; luvisoles cromaticos e inclusiones de cambisoles eutricos. Fluvisoles calcareos - Presenta Zonas amplias con Alta Vulnerabilidad a la contaminación.
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, humedales (charca Suárez).
	Flujos (hm ³ /año)	<ul style="list-style-type: none"> - Recarga: infiltración de lluvia (1,2), retorno de riego (2,5) recarga desde ríos, lagos y embalses (35), aportación lateral otras masas (6), otros (8). Total 52,7 - Descarga: de modo natural hacia el mar y hacia el cauce del río Guadalfeo y, de manera artificial, mediante bombeos.
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm ³ /año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (2,36), Agrícola: (2,8), Industrial (0,43), Otros (1,85). Total 7,44
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (732), Agrícola (3.893), Forestal (338), Zonas húmedas (7), Otros (33)
	Presiones difusas	Áreas urbanas y vías de transporte, Zonas industriales y Zonas de regadío: Muy Importante
	Contaminación puntual	Gasolineras: Importante Industrial actual: Muy Importante Agropecuarias: Granjas y cebaderos: Muy Importante. Almazaras: Importante
	Intrusión marina	No existen indicios
Otras presiones	Otras presiones	Modificaciones morfológicas del curso fluvial (Encauzamiento desembocadura, reducción de la infiltración)

Motril-Salobreña (060.021)																			
Impactos		<p>Nivel de extracción importante sin impactos negativos ya que el acuífero es excedentario. Mal estado químico por valores de</p> <p>Plaguicidas, con tendencia decreciente.</p> <p>Designada por la Junta de Andalucía como Zona Vulnerable frente a la contaminación por nitratos, si bien en la actual red de control no se superan los 15 mg/l. El valor medio del hierro total supera el umbral de 0,2 mg/l, aunque se supone de origen natural (mineralizaciones ferruginosas de El Conjuero). Asociado a este hecho se observan también máximos de selenio y manganeso que superan sus límites correspondientes.</p>																	
<table><tr><th colspan="5">Índice de explotación</th></tr><tr><th>Masa de agua</th><th>Recurso natural (hm³/año)</th><th>Recurso disponible (hm³/año)</th><th>Extracciones (hm³/año)</th><th>Índice de explotación</th></tr><tr><td>060.021</td><td>50,20</td><td>34,255</td><td>7,44</td><td>0,22</td></tr></table>					Índice de explotación					Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación	060.021	50,20	34,255	7,44	0,22
Índice de explotación																			
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación															
060.021	50,20	34,255	7,44	0,22															
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por pesticidas.																	
Diagnóstico de problemas		Medidas frente a presiones significativas	Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.																
		Medidas frente a otras presiones	Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (así como programas de ayudas agroambientales																

6. Masa de agua subterránea Río Verde:

Río Verde (060.022)		
Información y localización	Superficie	858 ha
	Afloramiento	4,88 km²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	- Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de Aguas subterráneas y Manantiales (Las Angosturas, La Suerte). - Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos: Litoral de Granada
Características Intrínsecas	Geológicas e hidrogeológicas	- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride. - El acuífero corresponde al aluvial de los ríos Verde y Seco, comunicados cerca de Almuñécar (aunque en la costa están

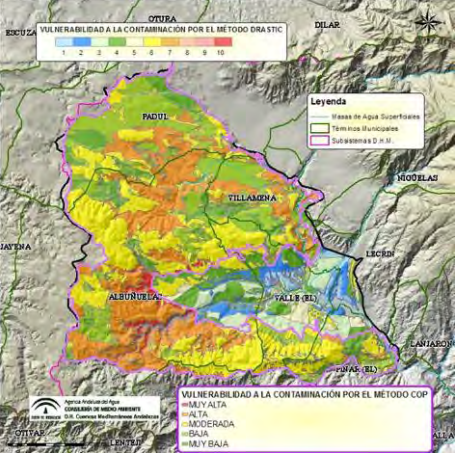
Río Verde (060.022)		
 	<p>separados por un afloramiento del substrato metamórfico). El acuífero está constituido por depósitos aluviales, encajados en un potente conjunto de metapelitas con intercalaciones carbonatadas de edad paleozoica, ligados a los mantos béticos de Sierra Almijara, que constituyen el substrato impermeable. El máximo espesor del acuífero del río Verde, se halla desplazado hacia el oeste respecto al actual cauce del río, y va aumentando desde valores máximos de 40 m, al sur de Jete, a 60-80 m en el área costera. El río Seco presenta una anchura máxima de 750 m en la costa, disminuyendo progresivamente hacia el interior, con un espesor de aluvial de hasta 40.</p> <p>- Columna tipo: Limos, arcillas, materia orgánica y sales. Gravas, arenas, limos.</p> <p>Gravas, arenas, arcillas y limos. Metapelitas alpujárrides</p> <p>- Acuífero (libre): Río Seco y Verde</p>	
	Zona No Saturada	<p>- Litología: Gravas, arenas, limos y arcillas del Cuaternario.</p> <p>- Edafología: Cambisoles eutricos; luvisoles cromicos; cambisoles calcicos; inclusiones de regosoles eutricos; regosoles calcareos y luvisoles calcicos. Cambisoles eutricos; regosoles eutricos; luvisoles cromicos; e inclusiones de litosoles. Litosoles; luvisoles cromicos; rensinas. Fluvisoles calcareos</p> <p>- Presenta Zonas amplias con Alta Vulnerabilidad a la contaminación.</p>
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, con cursos fluviales: Alto y Medio Verde de Almuñécar, Bajo Verde de Almuñécar
	Flujos (hm³./año)	<p>- <u>Recarga</u>: infiltración de lluvia (0,1), retorno de riego (-) recarga desde ríos, lagos y embalses (14), aportación lateral otras masas (-), otros (-). Total 14,1</p> <p>- <u>Descarga</u>: principalmente por bombeos y, en menor medida, hacia el mar.</p>

Río Verde (060.022)				
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (0,08), Agrícola: (8,76). Total 8,85		
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (175), Agrícola (620), Forestal (57), Zonas húmedas (0,45), Otros (-)		
	Presiones difusas	Áreas urbanas y vías de transporte Zonas de regadío: Muy Importante.		
	Contaminación puntual	No se ha descrito		
	Intrusión marina	Sí presenta, en mayor medida en el periodo estival		
	Otras presiones	Modificaciones morfológicas del curso fluvial (Encauzamiento próximo a la desembocadura, reducción relación río-acuífero). Sobreexplotación zona costera		
Impactos		<p>Presenta una evolución positiva de la intrusión marina, debida en parte a la fuerte reducción de los bombeos para abastecimiento urbano de Almuñécar, si bien existe una mayor presión de bombeos para riego, en una localización más alejada de la costa. Se prevé una buena evolución, al entrar en servicio las instalaciones para reutilizar en riegos agrícolas los efluentes de la EDAR de Almuñécar.</p> <p>Designada por la Junta de Andalucía como Zona Vulnerable frente a la contaminación por nitratos en el sector del río Seco, actualmente presenta valores en el entorno del valor umbral. Existen valores de plaguicidas que superan la norma de calidad.</p> <p>Localmente: zinc, manganeso, aluminio, selenio y fluoruro superan el umbral, este último se supone de origen natural.</p>		
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por pesticidas.		
Diagnóstico de problemas		Medidas frente a presiones significativas	Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.	
		Medidas frente a otras presiones	Programa de ordenación y protección de los recursos subterráneos. Mejora y modernización de regadíos en la DHCMA Reutilización de efluentes depurados en la Costa Tropical. Otras actuaciones.	

Río Verde (060.022)		
		Conducciones derivadas del embalse de Rules. Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables (así como programas de ayudas agroambientales

7. Masa de agua subterránea Sierra de Albuñuelas:

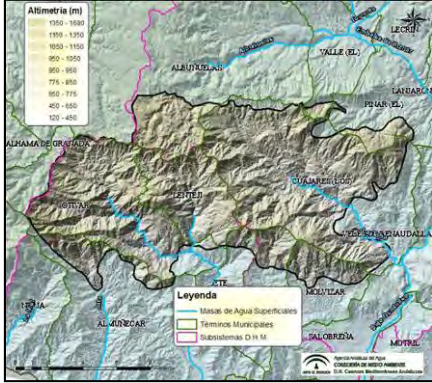
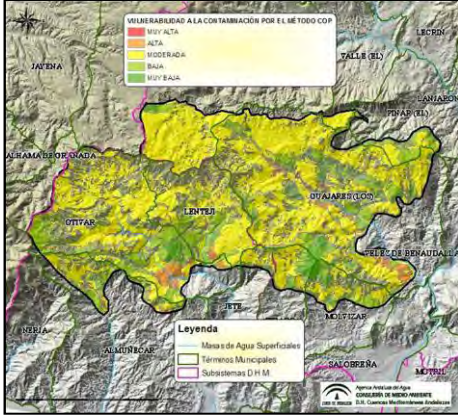
Sierra de Albuñuelas (060.022)		
Información y localización	Superficie	18.844 ha
	Afloramiento	161,8 km²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	- Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de Aguas subterráneas (Melegís, Restábal y EL Juncal) y Manantiales (Rambla 1, y 2, El Juncal, Galería Melegís, Saleres y La Canal).
Características Intrínsecas	Geológicas e hidrogeológicas	<p>- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride.</p> <p>- Formada fundamentalmente por una secuencia carbonatada situada sobre un substrato metapelítico constituido de esquistos, filitas y cuarcitas. La estructura es compleja, puesto que se ve afectada por numerosas fallas que favorecen el funcionamiento acuífero de los materiales.</p> <p>- Columna tipo: Gravas, arenas y limos; Gravas, arenas, arcillas y limos; Conglomerados, arenas y limos; Conglomerados, arenas, arcillas, calizas, travertinos y yesos; Margas, areniscas, arenas y, a veces,</p> <p>Yesos; Conglomerados, brechas calcáreas, calcarenitas, areniscas y arenas; Calizas, dolomías y mármoles alpujárrides.</p> <p>- Acuífero (libre): Río Albuñuelas y Sierra Albuñuelas.</p>

Sierra de Albuñuelas (060.022)		
	Zona No Saturada	<p>- Litología: Calizas, dolomías, mármoles, conglomerados, arenas, areniscas, brechas y limos.</p> <p>- Edafología: Cambisoles calcicos; inclusiones de regosoles calcareos; fluvisoles calcareos y luvisoles calcicos.</p> <p>cambisoles calcicos; luvisoles calcicos; luvisoles cromicos; inclusiones de litoles y fluvisoles calcareos.</p> <p>Cambisoles calcicos; regosoles calcareos; litoles; e inclusiones de rendsinas. Litoles; luvisoles cromicos; rensinas. Fluvisoles calcáreos fluvisoles eutricos; cambisoles eutricos. Luvisoles calcicos; cambisoles calcicos; Luvisoles cromicos; regosoles calcareos. Regosoles calcareos; cambisoles calcicos con inclusiones de litoles</p> <p>- Presenta Zonas amplias con Alta Vulnerabilidad a la contaminación.</p>
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, con cursos fluviales: Medio y Bajo Dúrcal, Rambla de Cijancos, Albuñuelas
	Flujos (hm ³ /año)	<p>- <u>Recarga</u>: infiltración de lluvia (28,2), retorno de riego (0,1) recarga desde ríos, lagos y embalses (-), aportación lateral otras masas (-), otros (-). Total 28,3</p> <p>- <u>Descarga</u>: a través de manantiales y difusas al río. Existe también un volumen importante de salidas subterráneas, siendo de menor importancia las salidas por bombeos.</p>
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm ³ /año)	Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (0,06), Agrícola: (2,01). Total 2,07
	Ocupación general suelo (ha)	Urbano (175), Agrícola (7.031), Forestal (11.411), Zonas húmedas (221), Otros (3,39)
	Presiones difusas	No significativas
	Contaminación puntual	Agropecuarias: granjas y cebaderos: Importante

Sierra de Albuñuelas (060.022)																			
			Intrusión marina	No está afectada															
			Otras presiones	Modificaciones morfológicas del curso fluvial (regulación aguas superficiales por el Embalse de Béznar en el río Ízbor)															
Impactos <table><tr><th colspan="5">Índice de explotación</th></tr><tr><th>Masa de agua</th><th>Recurso natural (hm³/año)</th><th>Recurso disponible (hm³/año)</th><th>Extracciones (hm³/año)</th><th>Índice de explotación</th></tr><tr><td>060.061</td><td>28,20</td><td>16,98</td><td>2,07</td><td>0,12</td></tr></table>			Índice de explotación					Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación	060.061	28,20	16,98	2,07	0,12	Presenta una tendencia ascendente en los últimos años. Además, el volumen extraído es mucho menor que los recursos disponibles. Se ha detectado un punto con valores de concentración de nitratos por encima del umbral, parece debido a la presencia de cultivos. Se han detectado valores de plaguicidas por encima del valor límite.	
Índice de explotación																			
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación															
060.061	28,20	16,98	2,07	0,12															
Análisis del estado			Buen estado cuantitativo. Mal estado químico por nitratos y pesticidas.																
Diagnóstico de problemas			Medidas frente a presiones significativas	Programas de actuación para protección de las aguas contra la contaminación por nitratos de origen agrario en zonas vulnerables, así como programas de ayudas agroambientales. Actuaciones para la aplicación efectiva del Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.															
			Medidas frente a otras presiones	Programa para la reducción de presiones relacionadas con la industria agroalimentaria. Programa para tratamiento y gestión de purines y otros residuos ganaderos.															

8. Masa de agua subterránea Sierra de Las Guájaras:

Sierra de Las Guájaras (060.022)		
Información y localización	Superficie	18.021 ha
	Afloramiento	146 km ²
	Confinado	No
	Registro Zonas Protegidas	- Zonas Protegidas para abastecimiento: Captaciones de Aguas subterráneas (Lentegí, El Roemeral) y Manantiales (Lentegí, Fuente Quintana, Barranco Fuerte, Albercón, Cuesta del Agua, Barranco de la Higuera).

Sierra de Las Guájaras (060.022)		
		- Zona de Protección Especial: Sierra de Los Guájaras.
<p>Características Intrínsecas</p>  	Geológicas e hidrogeológicas	<p>- Unidades geológicas: Unidades post-orogénicas, Complejo Alpujárride.</p> <p>- Formada por materiales pertenecientes al complejo alpujárride, concretamente al manto de Salobreña y, sobre éste, tectónicamente superpuesto, el de los guájaras. Ambos mantos están formados por un potente tramo de carbonatos que se disponen sobre un substrato metapelítico. La estructura de la masa está afectada además de por el cabalgamiento, por otras muchas fracturas que le otorgan una elevada complejidad.</p> <p>- Columna tipo: Gravas, arenas y limos; Gravas, arenas, arcillas y limos; Conglomerados, arenas y limos; Conglomerados, arenas, arcillas, calizas, travertinos y yesos; Margas, areniscas, arenas y, a veces, Yesos; Conglomerados, brechas calcáreas, calcarenitas, areniscas y arenas; Calizas, dolomías y mármoles Alpujárrides. Filitas, cuarcitas, micasquitos y yesos Alpujárrides</p> <p>- Acuífero (libre-compartimentado): Sierra de las Guájaras.</p>
	Zona No Saturada	<p>- Litología: Calizas, dolomías y mármoles.</p> <p>- Edafología: Cambisoles eutricos; regosoles eutricos; luvisoles cromicos; e inclusiones de litoles. Cambisoles calcicos; regosoles calcareos; litoles; e inclusiones de rendsinas. Litoles; luvisoles cromicos; rendsinas. Litoles; regosoles eutricos; luvisoles cromicos e inclusiones de cambisoles eutricos.</p> <p>- Presenta Zonas amplias con Alta Vulnerabilidad a la contaminación.</p>
	Conexión con agua y zonas húmedas	Dependencia con ecosistemas acuáticos: Sí, con cursos fluviales: Alto y Medio Verde de Almuñecar, La Toba y Bajo Verde de Almuñecar

Sierra de Las Guájaras (060.022)																			
		Flujos (hm³·/año)	<p>- <u>Recarga</u>: infiltración de lluvia (36,1), retorno de riego (0,3) recarga desde ríos, lagos y embalses (-), aportación lateral otras masas (-), otros (-). Total 36,4</p> <p>- <u>Descarga</u>: a través de manantiales y, de manera difusas, hacia los cauces de los ríos.</p>																
Presiones	Explotación aguas subterráneas (hm³/año)		Volumen anual total extraído (usos y demandas): Abastecimiento (-), Agrícola: (4,09). Total 4,09																
	Ocupación general suelo (ha)		Urbano (33), Agrícola (2.654), Forestal (15.268), Zonas húmedas (55), Otros (8)																
	Presiones difusas		Zonas de Ganadería Extensiva: Importante																
	Contaminación puntual		Agropecuarias: granjas y cebaderos: Importante																
	Intrusión marina		No está afectada																
	Otras presiones		-																
Impactos		<p>Presenta una tendencia estable en los últimos años. las extracciones de agua son inferiores a los recursos estimados y no se observan afecciones importantes a los manantiales que drenan el macizo. No se superan ninguno de los límites establecidos en la normativa.</p>																	
<table><tr><th colspan="5">Índice de explotación</th></tr><tr><th>Masa de agua</th><th>Recurso natural (hm³/año)</th><th>Recurso disponible (hm³/año)</th><th>Extracciones (hm³/año)</th><th>Índice de explotación</th></tr><tr><td>060.062</td><td>36,10</td><td>21,84</td><td>4,09</td><td>0,19</td></tr></table>		Índice de explotación					Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación	060.062	36,10	21,84	4,09	0,19			
Índice de explotación																			
Masa de agua	Recurso natural (hm³/año)	Recurso disponible (hm³/año)	Extracciones (hm³/año)	Índice de explotación															
060.062	36,10	21,84	4,09	0,19															
Análisis del estado		Buen estado cuantitativo. Buen estado																	
Diagnóstico de problemas	Medidas frente a presiones significativas	-																	
	Medidas frente a otras presiones	-																	

3.6 EDAFOLOGÍA

Para describir las características de los principales tipos de suelos que se presentan se recurre a la leyenda creada por F.A.O. que ha sido frecuentemente utilizada por numerosos estudiosos de la Edafología en Andalucía. Según el sistema de clasificación de la F.A.O., basado en la definición de unidades taxonómicas, estableciendo grupos principales de suelo, los grupos taxonómicos dominantes localizados en la zona de estudio son:

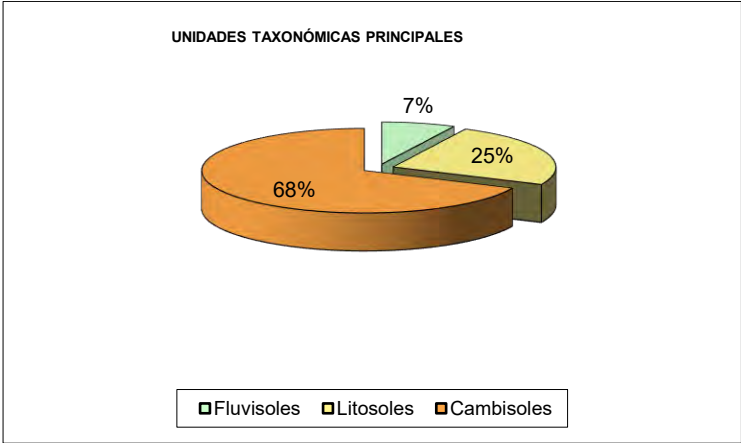


Figura 32. Unidades taxonómicas principales del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de suelos de Andalucía (IARA/CSIC, 1989).

Con esta leyenda ha sido realizado el mapa de suelos de Europa (C.E.E., 1985) que incluye a escala 1:1.000.000 la región andaluza, así como el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 (IARA y CSIC, 1989), que será utilizado para caracterizar las principales unidades y subunidades edáficas de la zona de estudio.

Se adjunta a continuación el listado de las unidades edafológicas identificadas en el trazado, según la distribución geológica del terreno. Los Códigos que están entre paréntesis en la denominación del grupo edafológico corresponden con el Código FAO (1974):

- Cambisoles calcicos; regosoles calcareos; litosoles; e inclusiones de rendsinas (BK RC I (E) MC,C,D,IC,CO,R).
- Cambisoles eutricos; luvisoles cromicos; cambisoles calcicos; inclusiones de regosoles eutricos; regosoles calcareos y luvisoles calcicos (BE LC BK (RE,RC,LK) E,F,U,C).
- Cambisoles eutricos; regosoles eutricos; luvisoles cromicos; e inclusiones de litosoles. (BE RE LC (I) E,F,U).

- Fluvisoles calcareos (fluvisoles eutricos).(JC,J,N,G:).
- Litosoles; luvisoles cromicos; rendsinas (cambisoles calcicos). (I LC E (BK) C,D,IC).
- Litosoles; regosoles eutricos; luvisoles cromicos e inclusiones de cambisoles eutricos. (I RE LC (BE) F,E,C).

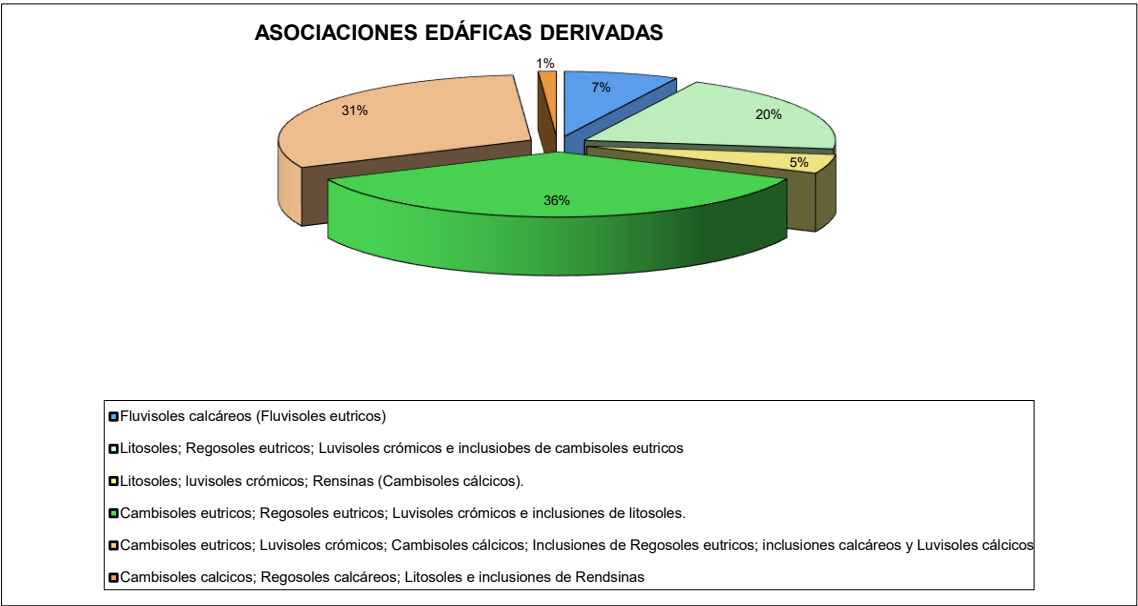


Figura 33. Unidades taxonómicas derivadas del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de suelos de Andalucía (IARA/CSIC, 1989).

Los fluvisoles son suelos aluviales, que dentro de los 25 cm. desde la superficie y por lo menos hasta los 50 cm. de profundidad están constituidos por un sedimento que muestra estratificación (material flúvico) .Tienen perfil AC de escaso desarrollo y se diferencian de los cambisoles (suelos aluviales que presentan un perfil más diferenciado desarrollándose sobre sedimentos aluviales más antiguos, y sin aportes aluviales recientes).

Dentro de los fluvisoles los más abundantes son los **fluvisoles calcáreos**, seguidos de los **fluvisoles eútricos**. Los fluvisoles calcáreos constituyen extensas vegas dedicadas preferentemente a regadíos.

Los litosoles constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm. de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica. Connotativo de roca dura a muy poca profundidad. Son suelos de montaña.

Las unidades “**Litosoles, regosoles eútricos y luvisoles crómicos, con inclusiones de cambisoles eútricos**” se presentan en áreas de montaña media, con fuertes pendientes (>25%), con dominancia de los suelos dominantes son litosoles, y los “**Litosoles; luvisoles crómicos, Rendsinas (Cambisoles cálcicos)**” se presentan en las pendientes más suaves donde dominan los regosoles eútricos, acompañados con menor representación por luvisoles crómicos. Comprende terrenos de montaña media fuertemente recavados, constituidos por esquistos, filitas y calizas del Paleozoico.

Los cambisoles, son suelos que tienen un horizonte B cámbico y ningún otro horizonte de diagnóstico más que un horizonte A ócrico o úmbrico, o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbico con grado de saturación (por NH_4OA_c) menor del 50%.

Típicamente el horizonte cámbico es de textura francoarenosa o más fina. Muestra estructura de suelo moderada o bien desarrollada, por lo general poliédrica y señales de alteración por procesos edáficos que se evidencian por su color (distinto al del material subyacente), por un mayor contenido en arcilla que el del horizonte inferior; por la ausencia de estructura de roca o por la evidencia de removimiento de carbonatos.

Los cambisoles eútricos distribuidos tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación en bases del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm. de profundidad. No son calcáreos – en la citada profundidad – y el horizonte B no tiene color de pardo a rojo; carecen de propiedades vérticas, ferrálicas, hidromórficas y de un permafrost en una profundidad de 200 cm. desde la superficie.

Los suelos dominantes de la unidad “**Cambisoles eutricos; Regosoles eutricos; Luvisoles crómicos e inclusiones de litosoles**” son de texturas francoarenosas a limosas formados sobre rocas metamórficas muy fragmentadas que proporcionan por erosión cierta pedregosidad a las formaciones edáficas. Cubren los terrenos de relieve montañoso.

Los suelos dominantes “**Cambisoles eutricos; Luvisoles crómicos; Cambisoles cálcicos; Inclusiones de Rendsinas**” son análogos a los descritos en el párrafo anterior por semejanzas en los materiales originales y en otras características medioambientales. Ocupan laderas de pendientes moderadas orientadas al sur. Se encuentran a alturas variables, desde prácticamente a un nivel próximo al del mar hasta 1.200 m.

En la unidad “**Cambisoles cálcicos; Regosoles calcáreos; Litosoles e inclusiones de Rendsinas**” los suelos dominantes son cambisoles cálcicos y regosoles calcáreos, con inclusiones de litosoles y rendsinas. Esta unidad está representada en el mapa con una gran extensión en la Penibética. Se encuentran sobre geoformas de diferentes clases y origen: colinas y laderas por vaciado erosivo de margocalizas blandas con profunda meteorización. En cerros y montañas de calizas con altitud y pendientes medias; sierras de areniscas calizas y dolomías duras más o menos plegadas, fracturadas y/o falladas; coluvión con distinta pendiente y potencia; derrubios en cresta de estratos duros de areniscas, calizas y dolomías, etc. En resumen, una diversidad de litogeoformas de materiales calizos jurásicos, cretácicos y más recientes (calizas, dolomías, areniscas, conglomerados, derrubios, etc.).

3.7 FLORA Y VEGETACIÓN

La comarca de Costa Tropical se encuentra en la media montaña de la cordillera Penibética, si bien una franja estrecha en la costa pertenece a la ecorregión del litoral mediterráneo andaluz. Esta franja se introduce hacia el interior en el delta que forma el río Guadalfeo en su desembocadura, en Motril, y en la desembocadura del río Dulce en Almuñecar. La depresión intrabética se introduce por el norte, a través del río Ízbor y el río Guadalfeo. Una parte de la alta montaña de sierra Nevada queda en el extremo norte del municipio de El Pinar, fuera del ámbito de las actuaciones.



Figura 34. Pisos bioclimáticos en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

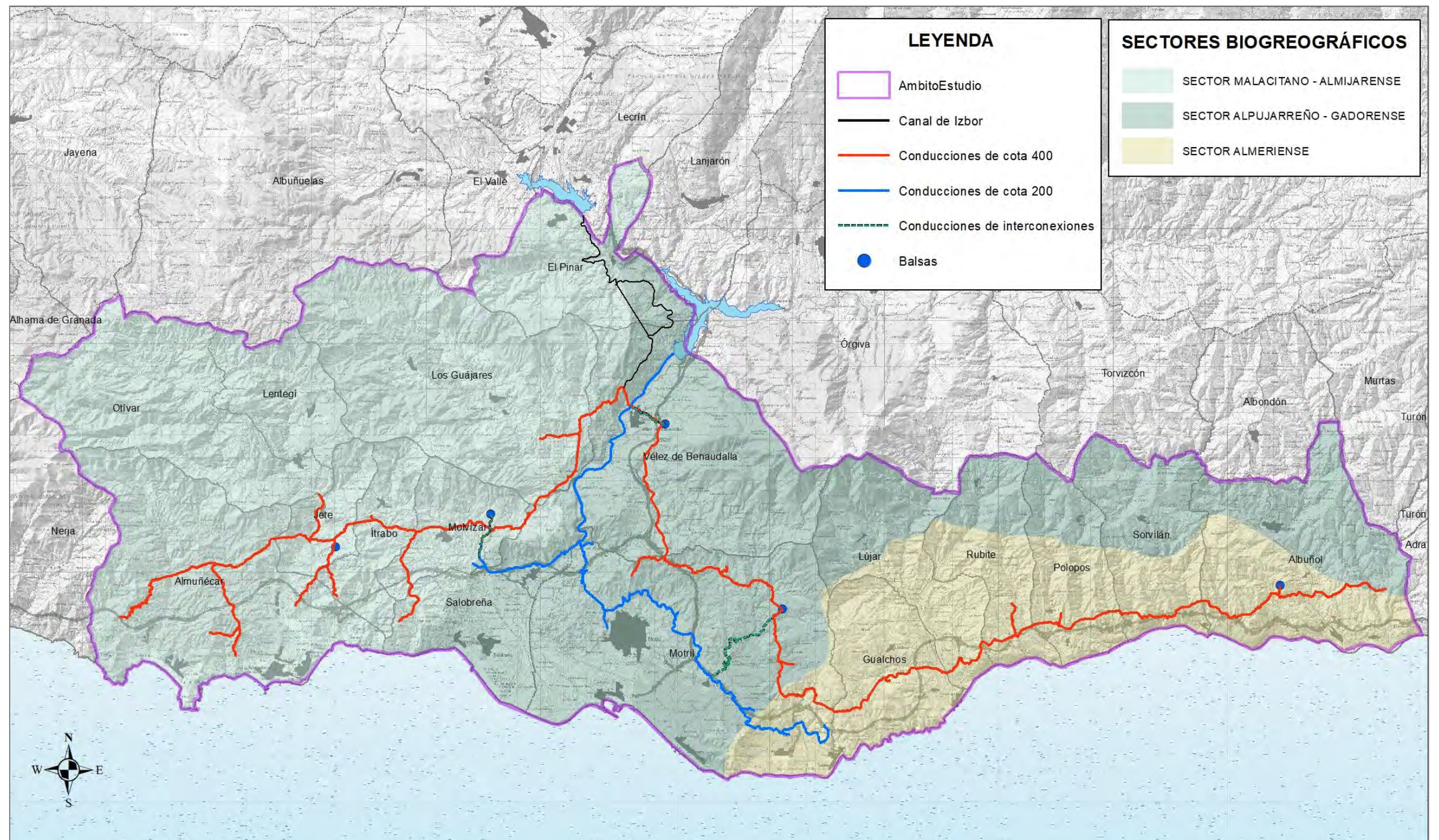


Figura 35. Sectores biogeográficos en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

La mayor parte del ámbito pertenece al piso termomediterráneo, quedando un cinturón del piso mesomediterráneo al norte (parte alta de la sierra de Lújar y de la sierra de la Contraviesa) y en el noroeste (sierras de Alimjara, Cázulas, Chaparra y los Guájares). El piso supramediterráneo queda escasamente representado en la parte más alta de la sierra de Alimjara y en una pequeña cuña de la sierra de Chaparra, al noroeste. La parte más alta de la sierra de Lújar, en el piso supramediterráneo, queda fuera del ámbito.

La altitud media del ámbito determina que se encuentren bien representados los pisos termomediterráneo y, en menor medida, mesomediterráneo. El macizo montañoso que forman las sierras del noroeste del ámbito (Alimjara, Cázulas, los Guájares y Lújar) forman una barrera geográfica que determinan unas condiciones térmicas especiales en el resto de la comarca. Estas condiciones facilitan que el piso termomediterráneo se extienda hasta altitudes de 1.100 m en la parte noroeste y de 1.000 en la sierra de la Contraviesa, si bien queda por debajo de los 900 m en la mayor parte del ámbito. El piso supramediterráneo penetra por el noroeste, en las zonas altas de la sierra de Alimjara, por encima de los 1.400 m. En el resto del ámbito, las cotas quedan por debajo de esta altitud, exceptuando en una pequeña cuña de la sierra de Chaparra, quedando entre los 900 y los 1.400 m, en general, el piso mesomediterráneo (parte alta, dentro del ámbito, de las sierras de Alimjara, Cázulas, Chaparra, los Guájares, Lújar y la Contraviesa).

La posición geográfica del territorio, la variedad de sustratos y la compleja orografía de la comarca propician la existencia de una rica y variada flora y vegetación que permite distinguir dos provincias biogeográficas, la bética, con dos sectores (Malacitano-Almijariense al oeste y Alpujarreño-Gadoreense en la parte central y en el norte del lado este) y la Murciano-Almeriense con el sector Almeriense en la parte sureste.

Biogeográficamente, este amplio ámbito de estudio se enmarca en la Región Mediterránea, mayoritariamente en la provincia Bética (y la Murciano Almeriense en el extremo oriental); abarcando principalmente los sectores Malacitano-Almijariense, Alpujarreño-Gadoreense, Nevadense y Almeriense.

En el lado oeste se encuentra el sector Malacitano-Almijariense, en la parte central y norte del lado este, el sector Alpujarreño-Gadoreense, ambos en la provincia Bética, y en la parte sureste, el sector Almeriense, en la provincia Murciano-Almeriense.

Así, teniendo en cuenta también la amplitud altitudinal (de cota 0 a cota 1.500), se encuentra favorecida la potencial presencia de un número alto de series de vegetación. Las series principales son las que están adaptadas a las condiciones de termicidad alta y subtropical del piso termomediterráneo:

- *Rhamno oleoidis-Querceto rotundifoliae* sigmetum. Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). Con potencial presencia en la parte alta del piso termomediterráneo, limitando con el mesomediterráneo. Número 106 en la plano 4.2.
- *Bupleuro gibraltarici-Pistacieto lentici* sigmetum. Serie termomediterránea alpujarreño-gadoreense guadiciano-bacense filábrico-nevadense y almeriense semiárido-seca del lentisco (*Pistacia lentiscus*). Con potencial presencia en la parte baja del piso termomediterráneo y en la parte central, en torno al río Guadalfeo. Número 65 en la plano 4.2.
- *Cneoro tricoci-Buxeto balearici* sigmetum. Serie edafáfilo-dolomítica malacitano-almijariense termo-mesomediterránea inferior seco superior-subhúmeda del boj (*Buxus balearica*). En el límite del piso termo y mesomediterráneo de las calizas de la sierra de Alimjara y de los Guájares, en torno al valle del río de la Toba. Número 88 en la plano 4.2.

Otras series de vegetación del piso termomediterráneo, con menor representación, que se daría en zonas de microclima singular, por orientación o por xericidad, son:

- *Rhamno oleoidis-Querceto rotundifoliae* sigmetum. Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). En enclaves de la costa oeste de la comarca (Almuñecar y Salobreña) y en la parte norte del delta del río Guadalfeo, en Salobreña. Número 106 en la plano 4.2.
- *Myrto communis-Querceto suberis* sigmetum. Serie termomediterránea rifeña luso-extremadureense y algarviense subhúmedo-húmeda silicícola del alcornoque (*Quercus suber*). En zonas de umbría de la sierra de Alimjara. Número 22 en la plano 4.2.
- *Oleo sylvestri-Querceto suberis* sigmetum. Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y tingitana seco-subhúmedo-húmeda sabulícola del alcornoque (*Quercus suber*). En determinadas zonas de umbría de la sierra de Alimjara y de Lújar. Número 85 en la plano 4.2.

- *Oleo sylvestris-Mayteneto europaei* sigmetum. Serie termomediterránea inferior alpujarreño-gadoreense y malacitano-almijareense seco-semiárida del arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*). Este acebuchal tiene su dominio en las laderas sur de los cerros contiguos de loma Espartinas, pico Columba y alto de Espartinas. Número 126 en la plano 4.2.
- *Zizipho loti-Mayteneto europaei* sigmetum. Serie termomediterránea inferior almeriense occidental semiárida del arto (*Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*). En la costa del extremo sureste del ámbito. Número 93 en la plano 4.2.

También se encuentran bien representadas las series mesomediterráneas, con claro dominio del encinar con peonías. Estas series son las que se detallan a continuación:

- *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* sigmetum. Serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). En la mayor parte del piso mesomediterráneo, en la parte central (sierra de Lújar) y noroeste (sierras de Almijara, Cázulas, Chaparra y los Guajáres). Número 16 en la plano 4.2.
- *Adenocarpus decorticans-Querceto rotundifoliae* sigmetum. Serie supra-mesomediterránea filibrico-nevadense malacitano-almijareense y alpujarreño-gadoreense silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). En la parte alta de la sierra de la Contraviesa, sobre cuarcitas. Número 11 en la plano 4.2.
- *Adenocarpus decorticans-Querceto suberis* sigmetum. Serie mesomediterránea bético-nevadense seco superior-subhúmeda del alcornoque (*Quercus suber*). Junto a la anterior, en las umbrías de la parte alta de la sierra de la Contraviesa, en la cabecera del barranco de las Casillas. Número 115 en la plano 4.2.

Entre el piso mesomediterráneo y el supramediterráneo, potencialmente se desarrollan tres series de vegetación, dos de coníferas y una, testimonialmente representada en el ámbito, de quejigo. Las de coníferas se encuentran en condiciones especialmente séricas de suelo, sobre sustratos calizos. El quijigar se daría en las umbrías de la parte alta de la sierra de Almijara.

- *Rhamnus lycioides-Pinetum halepensis* sigmetum. Serie meso-supramediterránea inferior subbética y guadiciano-bacense calizo-dolomítica edafoxerófila del pino carrasco (*Pinus halepensis*). En las partes altas de la sierra de Chaparra y de los Guajáres. Número 86 en la plano 4.2.

- *Junipero phoeniceae-Pinetum mauretanicae* sigmetum. Serie edafoxerófila meso-supramediterránea subhúmedo-húmeda bética del pino salgareño (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*). En el límite noroeste, en la parte alta de la sierra de Almijara. Número 47 en la plano 4.2.
- *Rhamnus myrtifolia-Junipereto phoeniceae* sigmetum. Serie edafoxerófila meso-supramediterránea malacitano-almijareense guadiciano-bacense rondeña y subbética basófila de la sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Se trata de pinares de *Pinus pinaster* con sabina, en la parte alta de las sierras de Almijara, Cázulas y Chaparra. Número 46 en la plano 4.2.
- *Daphniphyllum latifolium-Acereto granatensis* sigmetum. Serie supra-mesomediterránea bética subhúmedo-húmeda basófila del quejigo (*Quercus faginea*). Formación que se extendería por la cara noroeste de la sierra de Almijara y de Lújar y que aparece testimonialmente en el ámbito, en el límite noroeste y en el límite norte. Número 10 en la plano 4.2.

Las series del piso supramediterráneo se encuentran en la zona más alta de la sierra de Almijara, en el extremo noroeste del ámbito, en torno al alto de los Buitres, junto a los pinares con sabina:

- *Adenocarpus decorticans-Querceto pyrenaica* sigmetum. Serie supramediterránea malacitano-almijareense y nevadense silicícola del roble melojo (*Quercus pyrenaica*). El melojar se ubicaría en los fondos de los barrancos en torno al alto de los Buitres, en las zonas más húmedas y menos expuestas al sol. Número 5 en la plano 4.2.
- *Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* sigmetum. Serie supramediterránea bética seco-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). El encinar supramediterráneo acompaña al melojar, pero en las partes altas de las laderas, más expuesto al sol. Número 8 en la plano 4.2.

También es variada y rica la vegetación asociada a los cursos de agua de la compleja orografía del ámbito estudiado, que tiene que ver con el gradiente térmico que existe de oeste a este. Así, se encuentran adelfares con dos series de vegetación, saucedas con tres series de vegetación y alamedas con tres series de vegetación. Los adelfares se distribuyen por los cursos del piso termomediterráneo, especialmente en la sierra de la Contraviesa (este del ámbito) y en los tramos bajos. Las saucedas corresponden a formaciones de ribera de media y alta montaña, que se desarrollarían en los cursos y tramos altos de los barrancos de la sierra de Almijara. Las alamedas ocuparían los tramos altos de los barrancos y ramblas de la sierra de la Contraviesa, los tramos medios de las sierras del oeste y norte y las riberas de los ríos principales (Guadalfeo, Ízbor, Jete y Verde). Las series son las que se enumeran a continuación:

- *Saliceto discoloro-angustifoliae* sigmetum. Serie edafohigrófila meso-supramediterránea ibérica subh subhúmedo-húmeda basófila del sauce de hoja estrecha (*Salix elagnos* subsp. *angustifolia*). Número 55 en la plano 4.2.
- *Erico erigenae-Saliceto pedicellatae* Sigmetum. Serie riparia mesomediterránea inferior y termomediterránea mesótrofa rondeña, malacitana-almijareense, alpujarreño-gadoreense, almeriense-occidental de *Salix pedicellata*. Número 104 en la plano 4.2.
- *Erico terminalis-Saliceto eleagni* sigmetum. Serie edafohigrófila almijaro-granatense dolomíticola meso-supramediterránea del sauce de hoja estrecha (*Salix eleagnos*). Número 109 en la plano 4.2.
- *Saliceto purpureo-albae* sigmetum. Serie edafohigrófila meso-supramediterránea ibérica subhúmedo-húmeda del sauce blanco (*Salix alba*). Número 92 en la plano 4.2.
- Geoserie edafohigrófila mesomediterránea inferior y termomediterránea rondeña malacitano-almijareense alpujarreño-gadoreense almeriense-occidental y manchego-espunense mesótrofa. En los ríos más importantes del ámbito. Número 95 en la plano 4.2.
- *Salici pedicellatae-Populeto albae* sigmetum. Serie edafohigrófila termo-mesomediterránea bética litoral de aguas duras o ligeramente duras de los bosques de álamos blancos (*Populus alba*). Número 128 en la plano 4.2.
- *Rubo ulmifolii-Nerieto oleandri* sigmetum. Serie edafohigrófila ibérica termo-mesomediterránea de la adelfa (*Nerium oleander*). La serie riparia más abundante. Número 35 en la plano 4.2.
- *Erico terminalis-Nerieto oleandri* sigmetum. Serie edafohigrófila bermejense de la adelfa (*Nerium oleander*). Sólo en la parte oeste del ámbito. Número 43 en la plano 4.2.

Además de esas series, se pueden dar condiciones especiales del suelo dos series de vegetación. En suelos hidroturbosos el herbazal-breza del *Molinio arundinaceae-Ericeto erigenae* sigmetum. Serie edafohigrófila bermejense de *Erica erigena* (número 42 en la plano 4.2), que sólo puede aparecer en la parte alta del barranco de las Chorreras (sierra de Almijara). Finalmente, en las playas y dunas de la costa se dan comunidades de la Geomacroserie de las dunas y arenales costeros (número 45 en la plano 4.2).

Como se puede ver en la figura siguiente, las actuaciones proyectadas discurren por el piso termomediterráneo, en el dominio de las series de vegetación del lentisco, en la mayor parte del recorrido de las conducciones de la margen izquierda a cota 400 (MI-400 y CO-400) y a cota 200 (MI-200) y en la primera parte del trazado de las conducciones de la margen derecha (MD-400 y TC-200). Un tramo corto del inicio de la MI-400 discurre por dominios de la serie del encinar termomediterráneo con *Rhamnus oleoides*,, así como la parte final de la conducción MD-400 y sus ramales secundarios. Sólo la parte media del tramo común de la conducción de riego y de abastecimiento (TC-200) discurre por el dominio de la bojeda de *Buxus balearica*, en el río Guadalfeo. El tramo final de la TC-200 también se introduce tangencialmente en el dominio del acebuchal con arto.

Las actuaciones sólo se ubican en el dominio de esas series termomediterráneas y también afectan a las series riparias, en los cruces con cursos de agua, principalmente adelfares y algunas teselas de alamedas.

Como se muestra en la siguiente figura, las condiciones climáticas especiales de la Costa Tropical determinan que las series de vegetación, que potencialmente se distribuyen en su territorio, estén adaptadas a las condiciones del piso termomediterráneo. Las series mesomediterráneas quedan relegadas a la parte alta de las sierras, en el noroeste y norte del ámbito de estudio. Las series supramediterráneas se encuentran únicamente en la parte más alta de la sierra de Almijara, al noroeste. En la sierra de Cázulas y de Chaparra estas zonas están ocupadas por la serie edafoxérica de *Pinus pinaster*. Respecto a las series edafohigrófilas y riparias, los adelfares se distribuyen principalmente por el este y las saucedas por la parte noroeste y norte.

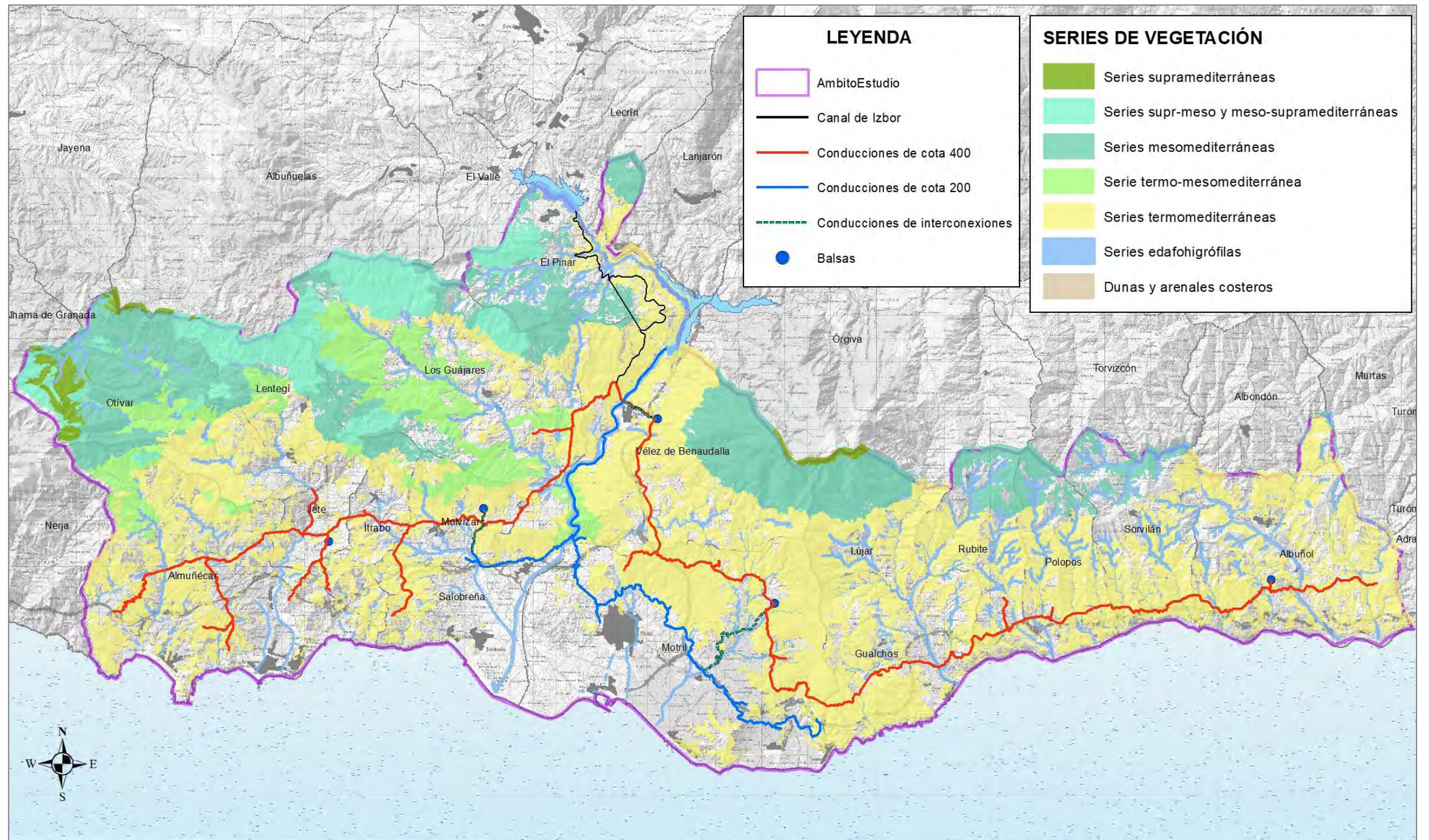


Figura 36. Series de vegetación en el ámbito de estudio (los números se corresponden con las series de vegetación presentes en el ámbito y descritas en el texto). Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM:

3.7.1 VEGETACIÓN ACTUAL

Con respecto a la vegetación presente en el ámbito de las actuaciones, se pueden diferenciar, a grandes rasgos, los siguientes tipos por zonas: vegetación de cumbres altas, vegetación de sierra y vegetación de valles de ríos.

- Vegetación de cumbres altas: Predomina la vegetación de matorral/pastizal de alta montaña junto con extensas áreas de suelos rocosos improductivos. En altitudes inferiores a 2.000-2.100 m, las masas forestales adquieren gran relevancia, con bosques de coníferas (pino piñonero, silvestre, carrasco y laricio), procedentes en su mayor parte de repoblaciones antiguas, y de especies frondosas (encinas, rebollos y castaños, principalmente).
- Vegetación de sierra: La vertiente norte de la Sierra de La Contraviesa estaba ocupada por alcornocales que cubrían todas las cimas y dejaban paso a los encinares en las cotas medias y bajas. Ahora esas zonas se encuentran dedicadas al cultivo de almendros, viñedos y olivos. En la vertiente sur, la vegetación autóctona ha quedado reducida, hoy en día, a los alcornocales de Haza del Lino y Lújar, únicas masas silvícolas naturales de cierta envergadura.

También quedan pequeñas manchas de vegetación natural repartidas por todo el territorio, sobre todo en los fondos de los barrancos (frondosas) y en afloramientos rocosos en ladera (chaparros), así como vastas extensiones de zonas de cultivo abandonadas que han sido cubiertas por matorral bajo, donde predominan las bolinas, aulagas, retamas y el esparto. En las cotas bajas cercanas a la costa, en donde se concentra la expansión de los invernaderos, sólo quedan pequeños matorrales de plantas xerofíticas que sobreviven gracias a la humedad que les proporciona el mar y a su resistencia a la salinidad.

La Sierra de Lújar se encuentra sometida a una lenta regeneración de sus bosques de coníferas, afectados por los incendios. Al norte de ésta, en la zona de Órgiva, la tierra está dedicada, básicamente, a usos agrícolas donde, en los secanos, abundan los almendros y los olivos, en muchos casos centenarios y de gran porte, mientras que los regadíos están constituidos por pequeños huertos familiares, abancalados y delimitados por árboles frutales, con cultivos hortícolas principalmente, pero también cereales, leguminosas y forrajeras. En algunos casos se riega el olivar.

- Vegetación de valles de ríos: En los estrechos y empinados valles de los cursos de agua que nacen en Sierra Nevada se sitúan los regadíos tradicionales de Las Alpujarras, pequeños huertos constituidos por parcelas abancaladas para permitir el riego por gravedad y abastecidos por una extensa red de acequias, muchas de ellas de origen árabe, dedicados a una amplia gama de cultivos. Por su parte, en la cuenca del Ízbor se sitúa el valle de Lecrín, delimitado al este por Sierra Nevada y al sur y al oeste por las sierras de Albuñuelas y las Guájaras, cubiertas en gran parte por masas de coníferas (*Pinus pinaster* y *Pinus halepensis*) procedentes de repoblación. El interior del valle está ocupado por matorral y tierras de cultivo: almendros y olivares, en secano, y huertos y cítricos (plantados solos o asociados a olivar o frutales y de gran tradición en la zona) en regadío.

La parte baja de la cuenca del Guadalfeo está ocupada principalmente por los regadíos de Vélez de Benaudalla, Los Guájares, Molvízar, Ítrabo y, sobre todo, Motril-Salobreña. Estos riegos están dedicados a cultivos frutales subtropicales -aguacate y chirimoyo-, con alguna presencia de otros frutales (como el níspero), caña de azúcar -riegos antiguos de Motril y Salobreña, junto a la costa-, otros cultivos herbáceos al aire libre -hortalizas y patatas- e invernaderos, estos últimos ubicados básicamente a cotas bajas en la C.R. Motril-Carchuna. En zonas marginales se localizan almendros y olivos de secano, así como áreas de pastizal/matorral.

En las zonas más bajas de las cuencas de los ríos Verde, Seco y Jate se desarrolla una vegetación de riberas y áreas repobladas con pino carrasco, junto con enebro, lentisco, tomillos, jaras y coscoja, además de una gran extensión de cultivos subtropicales entre los que predomina el chirimoyo, que va ascendiendo por las laderas gracias a los abancalamientos realizados por los agricultores. Esta actividad agrícola, que históricamente se concentraba en el valle del río Verde, se ha acelerado en los últimos años en el sector occidental (cuencas de los ríos Seco y Jate y del arroyo de Cantarriján) merced a la puesta en explotación de nuevas captaciones en la UH 6.24.

La zona media-alta de la cuenca de los ríos Verde, Seco y Jate alberga pequeñas masas de encinas, alcornoques y robles, acompañadas por repoblaciones de pino rodeno, pino negral y pino albar, arbolado que, al igual que el de la sierra de Lújar, ha sufrido en las últimas décadas graves incendios forestales. A mayor altitud es de especial interés el tejo, también se da el espino majoleto, sabinas y el roble. Por

último, las cumbres contienen formas vegetales muy frágiles, predominando plantas de forma almohadillada y las espinosas.

En cuanto a las unidades de vegetación presentes, se han de destacar las siguientes:

- Alameda: Formación riparia arbórea dominada por individuos de la especie *Populus alba*.
- Cañaveral: Formación riparia herbácea dominada por individuos del género *Arundo*.
- Gatuñar: Formación arbustiva dominada por individuos de la especie *Ononis speciosa*.
- Bolinar: Matorral bajo, denso y poco diversificado donde domina la bolina (*Genista umbellata* subsp. *esquisetiformis*). Se asocia y combina con otras unidades: Bolinar-Cerrillar, Bolinar con Coníferas, Bolinar-retamal, Bolinar-Cerrillar con Coníferas, Bolinar-Jaral, Bolinar-Retamar.
- Cerrillar: Pastizal denso donde domina *Hyparrhenia hirta*. Al igual que el bolinar, se asocia con distintas comunidades destacando: Bolinar-Cerrillar, Bolinar-Cerrillar con Coníferas.
- Retamal: Retamal de elevada cobertura donde domina el escobón (*Genista spartioides* var. *retamoides*). Se localizan asociaciones con distintas comunidades destacando: Bolinar-Retamar, Retamar-Tomillar subnitrófilo.
- Espartal: Formaciones de gramíneas altas (1m o más) y amacolladas dominadas por la atocha (*Stipa tenacissima*). Se localizan asociaciones con distintas comunidades destacando: Espartal-Jaral, Espartal-Romeral, Espartal-Romeral con coníferas, Hiniestal-Espartal. Especialmente abundante en la parte este, en las laderas sur de la sierra de la Contraviesa y en la sierra de Castell de Fer y sus alrededores.
- Jaral: Formación arbustiva de cobertura media-alta, dominada por *Cistus laurifolius* subsp. *crassifolia*. Se combina con distintas comunidades destacando: Espartal-Jaral, Bolinar-Jaral, Jaral con coníferas, Jaral-Romeral con coníferas.
- Pinar: Bosque o bosque abierto formado fundamentalmente por gimnospermas, donde domina el pino carrasco (*Pinus halepensis*), junto a la sabina mora (*Juniperus phoenicea*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*).
- Romeral: Formación de matorral bajo (caméfitos), de cobertura densa y con abundancia de especies aromáticas. En el área de ubicación se localizan asociaciones con distintas comunidades destacando: Romeral con coníferas, Romeral con quercíneas e hiniestal-romeral.
- Pastizal: Pastizal formado por terófitos asentados sobre suelos calizos, con escaso grado de cobertura.

- Tomillar subnitrófilo: Tomillar de caméfitos de cobertura media baja y escasa diversidad, dominado por las bojas (*Artemisia barrelieri* y en menor medida *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*). Se localizan asociaciones con distintas comunidades destacando: Retamar-tomillar subnitrófilo y Tomillar nitrófilo-subnitrófilo.
- Tomillar nitrófilo: Tomillares subnitrófilos, desarrollados sobre suelos ricos en bases que suelen presentar un grado medio de cobertura (60-70%) y un gran poder de colonización; normalmente van acompañados de una buena cohorte de caméfitos. Invaden superficies abiertas desprovistas de vegetación, normalmente tras el abandono de cultivos y aterrazamientos.

Por tanto, la vegetación actual de la comarca de Costa Tropical está muy influenciada por la extensión de cultivos agrícolas, estando formada fundamentalmente por la vegetación que sustituye por degradación a los lentiscales, encinares y alcornocales que de manera natural se extenderían por la mayor parte del piso termomediterráneo y meso mediterráneo.

Como se observa en la figura y tabla siguientes, la mayor parte del territorio está ocupado por matorrales, en su mayor parte seriales. Las formaciones de bosque están dominadas por pinares, la mayor parte procedentes de repoblaciones antiguas, quedando pocas masas de encina o alcornoque en pequeñas superficies de la sierra de Lújar y de la Contraviesa, en la parte alta de ambos macizos, y con menos importancia todavía en la sierra de Almijara.

Tabla 54. Tipo de vegetación y superficie ocupada. Fuente: Elaboración propia

TIPO VEGETACIÓN	SUPERFICIE OCUPADA EN EL ÁMBITO (ha)
Formaciones de quercíneas	830,44
Formaciones de otras frondosas	1.567,23
Formaciones de pinar	8.823,14
Matorrales	17.709,52
Pastizales	8.832,46
Total	37.762,79

Estimándose el área del ámbito de estudio en 78.922,58 ha, resulta que la vegetación natural ocupa menos de la mitad de esa superficie (47,85%).

Como se muestra en la siguiente figura, la vegetación natural se distribuye sobre todo por el oeste, norte y parte central del ámbito, que se corresponden con las sierras más altas (Almijara, Cázulas, los Guajáres y Lújar) y el entorno a la sierra de Castell de Fer. En la parte este, e la sierra de la Contraviesa, es más escasa. Las formaciones más abundantes son los matorrales, seguida de los pinares. Los pinares están distribuidos principalmente por la sierra de los Guajáres y en los montes situados al norte y sur de la localidad de Motril. Las formaciones forestales de encina y, aún menos, de alcornoque ocupan espacios de escaso amplitud en la parte alta de la sierra de Lújar y de la sierra de la Contraviesa.

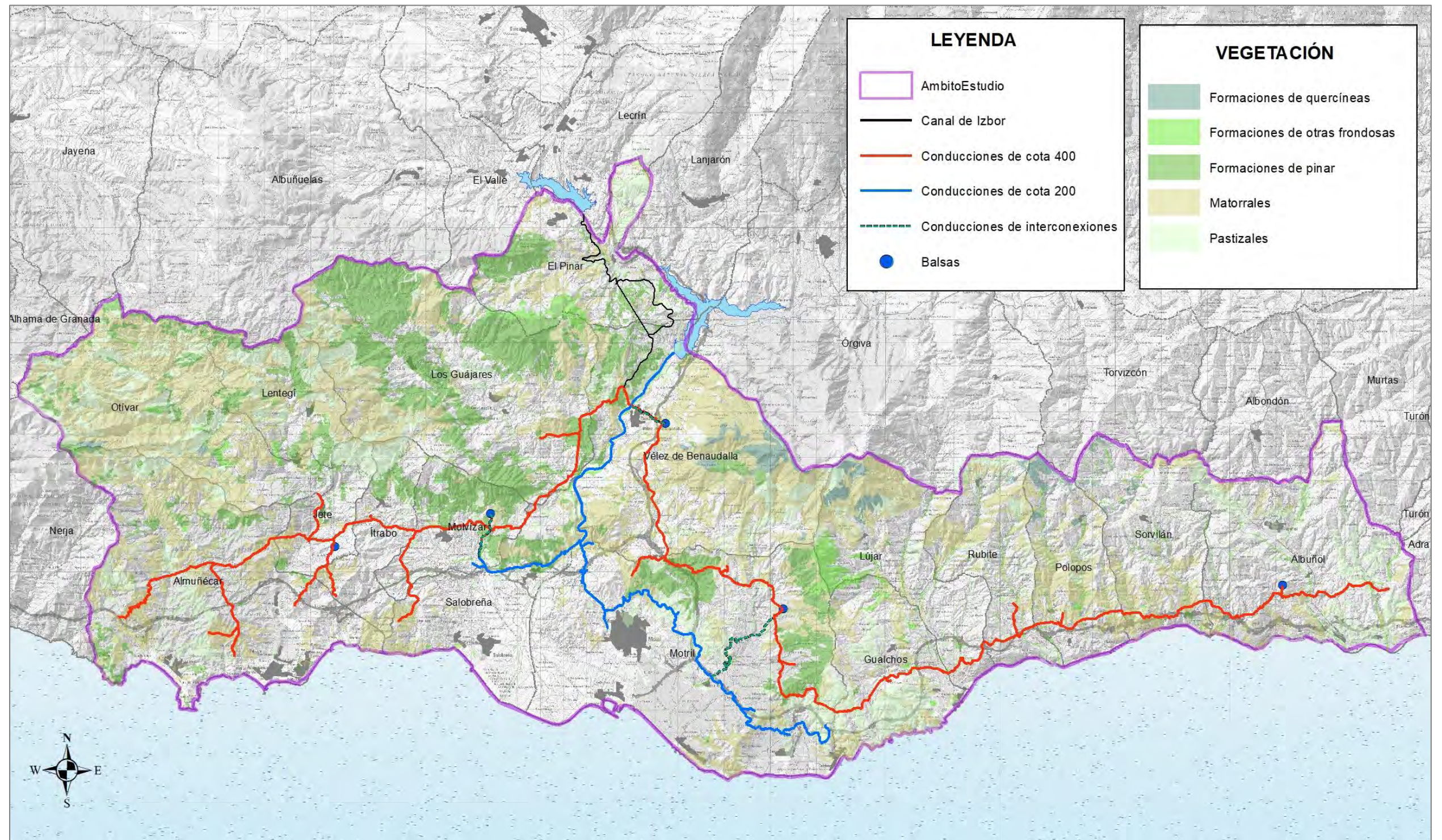


Figura 37. Vegetación del ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

3.7.2 FLORA DE INTERÉS

El ámbito de estudio se encuentra situado en el sureste de Andalucía, una zona de especial interés botánico por la influencia que ejercen la disposición de la Cordillera Penibética. Así, los macizos montañosos hacen de sombra para las lluvias procedentes del atlántico, de manera que en su recorrido hacia el este y la orografía existente propician en el sureste un ambiente mediterráneo árido. Como respuesta a la elevada aridez y termicidad, aparece una flora y vegetación específica adaptada a estas condiciones y herencia de características paleoclimáticas y paleogeográficas diferentes a las actuales, que han logrado sobrevivir en zonas muy concretas.

Se trata de especies de distribución restringida y frecuentemente fragmentada, de gran interés botánico y ecológico, en su mayor parte declaradas como amenazadas por las diferentes legislaciones de protección. Entre estas especies, en el ámbito estudiado destaca las siguientes las especies catalogadas, junto con la consideración de su protección:

- *Rosmarinus tomentosus* (romero blanco). Considerada como “En peligro de extinción” según Real Decreto 139/2011 y el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía.
- *Maytenus senegalensis* (arto). Considerada como “Vulnerable” según el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. CMA 2000 y la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía. UICN 2004, y el Real Decreto 139/2011
- *Buxus balearica* (boj de Baleares). Inicialmente catalogada como “En peligro de extinción.”, según el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía, actualmente forma parte del Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial las especies (Real Decreto 139/2011).
- *Pseudoscabiosa grosii*. Endemismo de las sierras de Tejeda, Almijara, de Chaparral y Cázulas (Málaga y Granada), incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011).
- *Ceratocarpus heterocarpus* (tijeritas). Endemismo ibérico-magrebí considerada como “Vulnerable” según la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía. UICN 2004.

En la figura siguiente se muestran las cuadrículas 1x1 del proyecto de Localización de especies de flora amenazada y de interés en Andalucía, donde se ubican las especies de flora amenazada identificadas en el ámbito estudiado, que se describen a continuación.

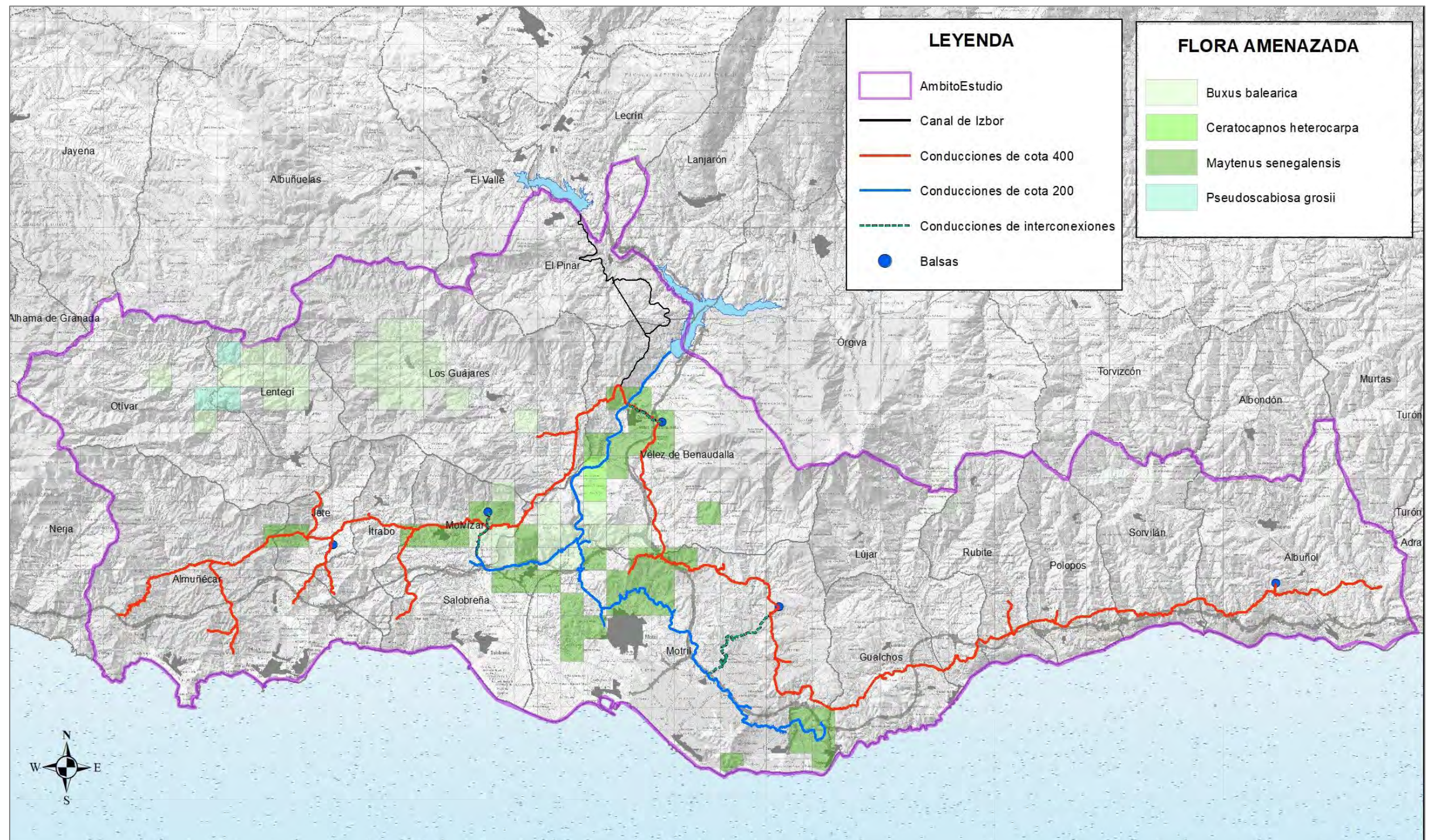


Figura 38. Cuadrículas de localización de flora amenazada. Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

Romero blanco (*Rosmarinus tomentosus*)

Se trata de un endemismo de una franja litoral en las provincias de Granada y Málaga, en la que se pueden diferenciar dos poblaciones suficientemente separadas (cada núcleo presenta a su vez algunas discontinuidades), una situada al oeste, en el límite provincial entre Granada y Málaga (municipios de Almuñécar y Nerja), y otra al norte de Motril y en la sierra de Castell de Ferro. Hacia el interior se encuentra puntualmente en dos localidades andaluzas.

Ocupa un nicho ecológico muy particular, fundamentalmente en acantilados marinos, marcado por el carácter rupícola, el efecto del viento y la salinidad ambiental, sobre calizas dolomíticas ricas en magnesio.

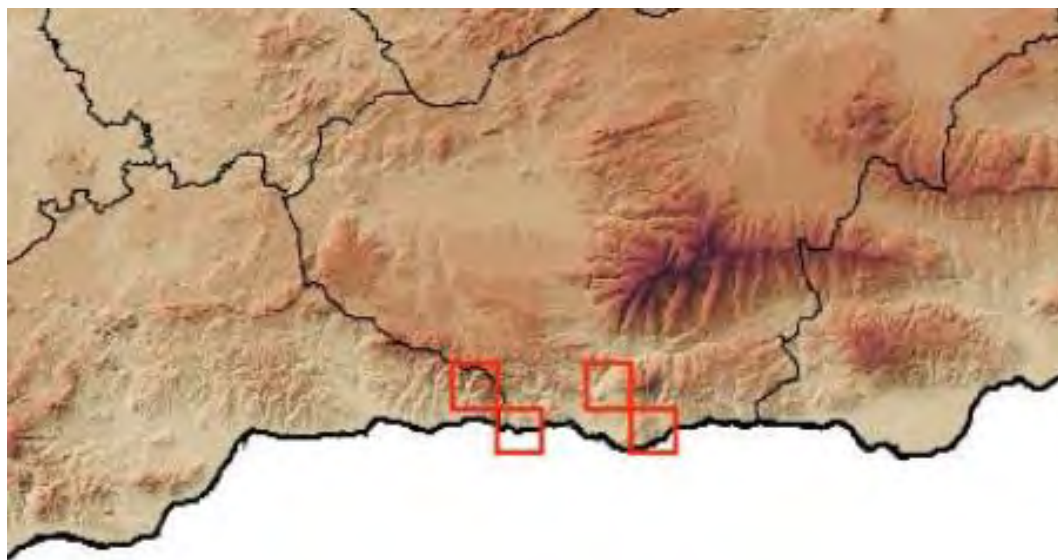


Figura 39. Localización de las poblaciones de romero blanco (*Rosmarinus tomentosus*).

Se localiza en dos zonas, en el límite entre las provincias de Málaga y Granada (población oeste) y en el entorno de Motril (población este). Ambas poblaciones se encuentran en el ámbito estudiado. Fuente: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.

Sus poblaciones están amenazadas por la fuerte presión humana: urbanizaciones, turismo (bañistas, escaladores), contaminación, vertederos, ampliación de carreteras. En la población de Almuñécar, debido a la urbanización, un núcleo contaba en 1993 con 250 individuos, que actualmente se reducen a 30; en la de Castell de Ferro, en 1993, desapareció de dos cabos a causa de la construcción de carreteras.

La especie está incluida en el Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acantilados costeros, aprobado mediante Acuerdo de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno.

Arto (*Maytenus senegalensis*)

El arto (*Maytenus senegalensis*) es una celastrácea de origen oriental, que se distribuye por Asia y África orientales y noroeste de África, llegando al sureste de la península Ibérica por favorecida por las condiciones de termicidad y aridez indicadas anteriormente.

En Andalucía, se distribuye por el litoral oriental (Almería, Granada y Málaga), extendiéndose desde Nerja, Adra, Roquetas, Cabo de Gata y Almagrera. Presente también en las sierras de Cázulas y Chaparral, sierras de Tejeda y Almijara, sierra de Alhamilla y Rioja y Cuevas de Almanzora.

Forma matorrales espinosos y cambronales en zonas litorales, hasta los 400 m.s.n.m., preferentemente sobre suelos pedregosos, en barrancos y lugares protegidos, conocidos como artineras o artales. Los artales son formaciones arbustivas dominadas por el propio *Maytenus senegalensis*, en su subespecie *europaea*, y por *Ziziphus lotus*, que caracterizan a la asociación vegetal *Zizipho loti-Mayteneto europaei*, propia de ombroclima semiárido que impide la formación del encinar. El arto también forma parte del encinar con acebuche (*Oleo-Quercetum rotundifoliae maytenetosum europaei*) cuando el ombroclima es ya seco.

Si bien es una especie corriente en las localizaciones donde se desarrolla la comunidad vegetal y tiene una distribución continua y extensa por la franja costera del sureste andaluz. Se estima que existen en Andalucía unos 10.000 individuos de la especie. Sin embargo, sus poblaciones se ven amenazadas por el desarrollo urbanístico y agrícola, estando situadas en zonas con fuerte presencia humana y, en su mayor parte, fuera de espacios protegidos.

Con el objeto de proteger las poblaciones existentes de la especie y de la comunidad que caracteriza, la Junta de Andalucía desarrolla, desde el año 2003, el Plan de recuperación de artales, que define una serie de actuaciones de conservación y conservación en su área de distribución. Concretamente, en el ámbito de estudio, el plan recoge actuaciones en los municipios de Gualchos, Motril y Salobreña.

En la figura siguiente se muestra la distribución de las poblaciones conocidas y estudiadas dentro de los trabajos realizados dentro del plan citado, según información extraída del Plan de recuperación de artales (actualizado a 2004). En la figura se muestra la distribución según el número de individuos inventariados. La especie se distribuye por todo el litoral este, al pie de la sierra de la Contraviesa, incluyendo la sierra de Castell de Fer. Después existen poblaciones fragmentadas en la sierra litoral de Almuñeca, Salobreña y Motril, y otra población que se extiende por el borde sureste de la elevación de Espartales, al norte de Salobreña.

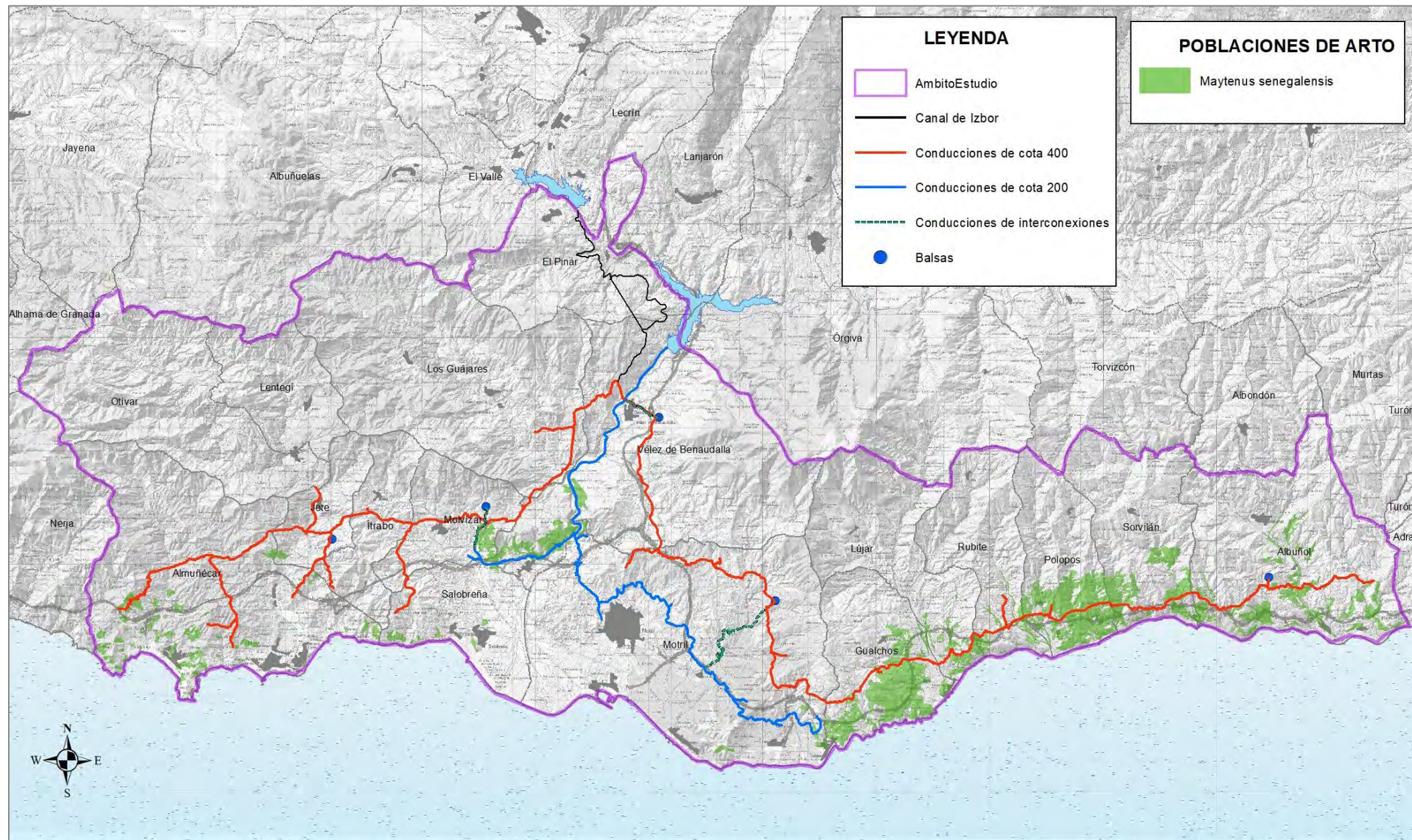


Figura 40. Distribución de las poblaciones de arto (*Maytenus senegalensis*) en el ámbito de estudio. Fuente: Plan de recuperación de artales (Junta de Andalucía, 2003-2004).

Boj de Baleares (*Buxus balearica*)

Arbusto que habita en el Mediterráneo occidental concretamente en Cerdeña, Baleares y de forma muy localizada en las montañas litorales del sureste de la Península Ibérica (provincias de Málaga, Granada y Almería) y norte de Marruecos (cabila de Beni-Hassan).

En la Península Ibérica se encuentra exclusivamente en Andalucía, muy localizado en un área reducida de las provincias de Málaga (Sierra de Almijara) y Granada (Sierras de Cázulas y de los Guájares). Está confirmada su presencia también en la Sierra de Gádor (Ragól, Almería).

El hábitat de *Buxus balearica* está principalmente localizado sobre mármoles dolomíticos kakiritizados, en comunidades de *Cneoro tricoci-Buxetum balearici*, asociación de la serie edafófilo-dolomítica malacitano-almijariense, de los pisos termo y mesomediterráneo inferior, seco superior y subhúmedo del boj (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni*), que se distribuye entre las altitudes de 0 y 1000 m. Junto a esta comunidad vegetal, en las sierras de Cázulas y Chaparral, dentro del ámbito de estudio, aparece en los barrancos y lugares más resguardados de la vertiente meridional, ascendiendo hasta los 1.000 m, sobre suelos procedentes de la descomposición de dolomías.

Además, existen inventarios en los que se ha encontrado en comunidades termófilas del litoral malagueño y granadino, pertenecientes a las asociaciones vegetales *Oleo-Quercetum rotundifoliae*, *Rhamno-Maytenum europaei* y *Cneoro-Buxetum balearicae*, en maquis y bosques entre altitudes de 50 a 1.000 m. En el ámbito de estudio, se han inventariado individuos en los montes de Espartinos situados al norte de Salobreña, en el dominio del acebuchal con arto (*Oleo sylvestris-Mayteneto europaei*).

La población actual de boj se encuentra fragmentada, procedente de un área extensa perteneciente a un bosque hoy desaparecido. Estas poblaciones se están viendo reducidas en extensión y en el porte de sus individuos, por la presión humana ejercida principalmente a través de los recurrentes incendios forestales que asolan su área de distribución, a los que la especie responde con poca eficacia, y, según estudios realizados recientemente, por el efecto del cambio climático que favorece veranos secos más largos, siendo la especie dependiente de periodos húmedos estivales.

Los puntos geográficos donde se ha localizado la especie en la provincia de Granada son los que se listan a continuación, todos ellos situados en el ámbito estudiado. A su vez, en la figura siguiente se muestra esta localización.

- Cerro Gordo, Almuñécar, VF3166 y VF3165, Hernández-Bermejo et al., COA 016619, 19/1/92.
- Sierras de Guájares, Cázulas y Chaparral. Límite septentrional en la ladera sur de los cerros: Alto de los Bojes y Cerro del Muerto (VF38)
- Cerro del Rayo (VF48)
- Cerro del Fuerte (VF48)
- Sierra de Cázulas (VF3676).
- Ladera norte del Cerro Jaloche (VF3778).
- Sierra del Chaparral (VF4176).
- Cabecera del barranco del Fuerte (VF4079)
- Sierra de los Guájares: ladera O del Cerro Lobera (VF4381)
- Alto de Espartinas (entre Molvizar y Lobres) VF47 y VF57
- Montes por encima de Lobres, VF4970
- Ladera N del cerro situado al O del Alto de Espartinas, VF4872
- Montes de Molvizar. Barranco situado por encima del canal de Molvizar, VF5070
- Ladera N de Alto Espartinas, VF4871
- Vélez de Benaudalla, inmediaciones del poblado de la Bernadilla, VF57
- Barranco del Cortijo del Molino de la Presa, VF5171 (Martínez Parras, 1978)
- Cerro entre la Rambla de los Secanos y la desembocadura del Río de la Toba VF5173
- Loma del Cerrajón (ladera N de Alto de Espartinas), VF4871, 320 msnm; COA 016601, 16/4/93, Hernández Bermejo, Lora y Prados.
- Entre La Bernardilla y Cortijo Viejo, VF5174, Hernández-Bermejo, Lora y Prados, (16/4/93).
- Curso del Río Guadalfeo, entre Vélez de Benaudalla y Motril (VF57), COA 016725, 9/3/92, Hernández Bermejo et al.

Todas las poblaciones identificadas en la provincia de Granada se encuentran en el ámbito de estudio.

Las poblaciones de boj y las comunidades en las que se desarrolla están sufriendo una regresión manifiesta, habiendo desaparecido en parte de su área malacitana y algunas de las existentes en la parte oriental de la sierra de Cázulas (Granada). En el resto del territorio donde se ubica, están sometidas a procesos de degradación asociados a los incendios forestales, al desarrollo turístico y a la expansión urbana consiguiente, y en el río Guadalfeo sufre la competencia con especies invasoras.

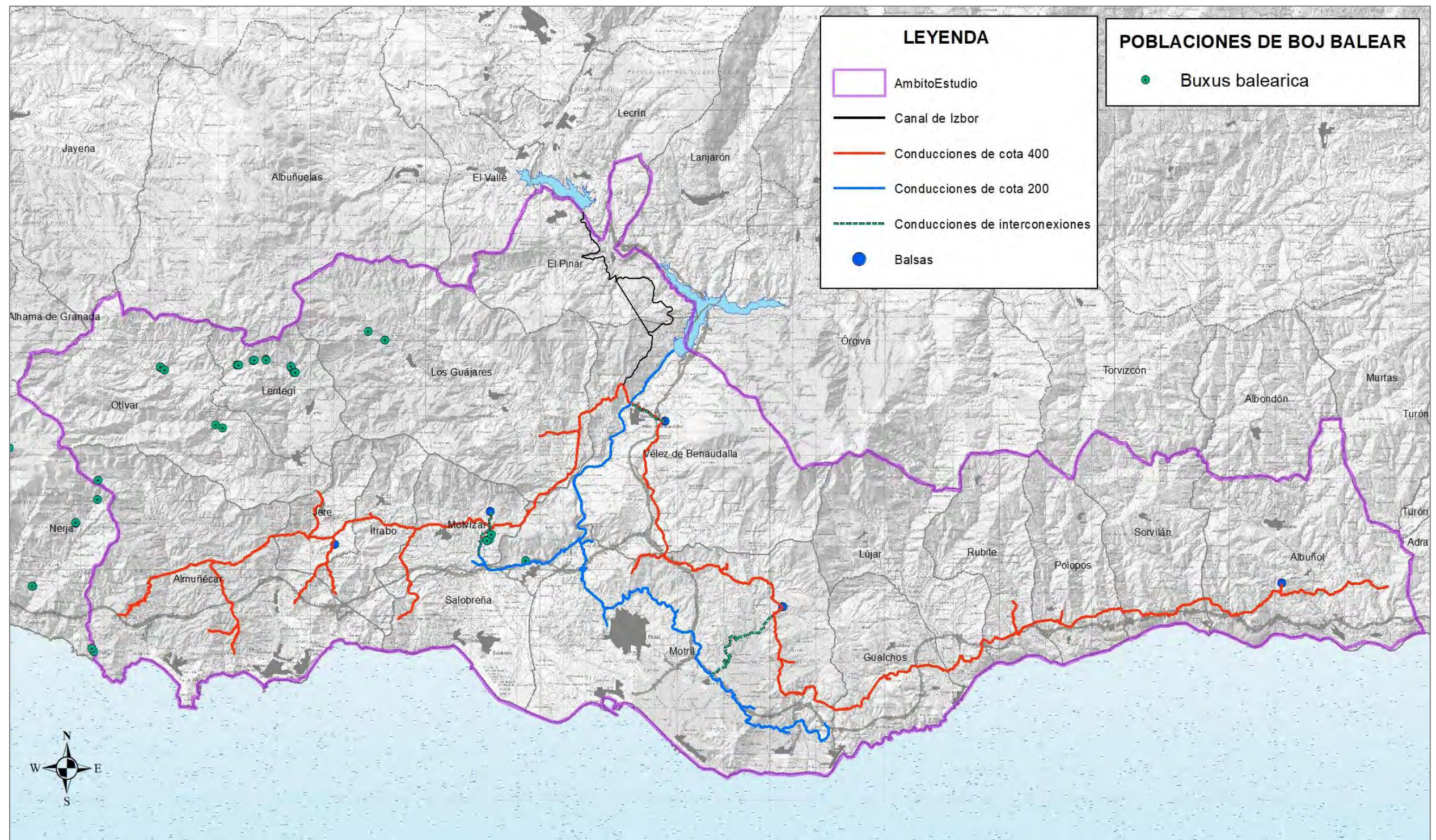


Figura 41. Localización de las poblaciones de boj de Baleares (*Buxus balearica*). Fuente: Junta de Andalucía - REDIAM

Pseudoscabiosa grosii

Herbácea endémica de las sierras de Tejeda, Almijara, del Chaparral y Cázulas (Málaga y Granada). Las poblaciones de las sierras del Chaparral y Cázulas se encuentran en el ámbito estudiado.

Habita grietas y fisuras de rocas verticales dolomíticas, pisos (termo) meso a supramediterráneo con ombroclima seco o subhúmedo, en comunidades de Teucro fragile-Pseudoscabiosetum grosii desarrolladas en el dominio de formaciones de sabina negra.

Sus poblaciones son dispersas y la mayoría con bajo número de individuos y poca tasa de reclutamiento, siendo muy sensible a los incendios.

Tijeritas (*Ceratocarpus heterocarpus*)

Planta herbácea, anual, que también habita roquedos y muros calizos, en este caso umbrosos, distribuida en las provincias de Sevilla, Granada y Almería, así como en el noroeste de Argelia (Marruecos y Argelia).

Es una especie rara que, en el ámbito de estudio, ha sido identificada en las laderas de la margen izquierda del río Guadalfeo, al pie del monte Escalate.

A continuación se muestra el trazado propuesto en relación con las formaciones de Boj de Baleares (*Buxus balearica*) y Arto (*Maytenus senegalensis*), identificadas en el ámbito y que han servido de base a la prospección botánica específica para valorar la afección sobre estas especies de interés para la conservación.

3.7.3 PROSPECCIÓN BOTÁNICA

Se ha realizado una prospección botánica con el alcance indicado en el Documento de Alcance, elaborado para el estudio de impacto ambiental del proyecto básico de las conducciones derivadas del sistema de presas Béznar-Rules.

Los resultados de la prospección botánica realizada se recogen en el Anejo 2 (Resultado de la prospección botánica), del presente Estudio de Impacto Ambiental. A continuación, se comentan brevemente los antecedentes y el alcance de la prospección realizada.

El citado Documento de Alcance fue emitido por la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (anterior Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA), con fecha 20 de febrero de 2018, conforme a lo establecido en el artículo 34 de la Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental, sobre actuaciones previas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Respecto a especies de flora amenazada, el documento de alcance indica lo siguiente:

pág. 5

Se realizarán prospecciones específicas para identificar la presencia de especies de flora endémica, de especies amenazadas o protegidas y de aquellas que, por su distribución restringida, sean escasas o raras.

pág. 7

- En cumplimiento de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres. Deberá evitarse la afección a la flora catalogada, entre la que se encuentran las especies citadas por el documento de inicio (*Buxus balearica*, *Maytenus senegalensis* o *Rosmarinus tomentosus*), y a hábitats de interés comunitario, en especial al hábitat prioritario 7220* "Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)" por su reducida distribución. En caso de no existir otra alternativa viable, la autorización de la excepción al régimen general de protección deberá tramitarse conforme a lo establecido en el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestre y sus hábitats, siguiendo las indicaciones señaladas por la Delegación Territorial de Granada.

A su vez, en las consultas realizadas por la citada Dirección General a organismos interesados, el Servicio de Protección del Medio Natural de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía), remitió informe de fecha 27 de noviembre de 2011, en el que se expone lo siguiente:

Biodiversidad y Geodiversidad.

En el Documento de Inicio se hace referencia, en cuanto a la afección a flora, a tres especies, una incluida en el Listado Andaluz de Especies en Régimen de Protección Especial (ej.: *Buxus balearica*), y las otras dos en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, entre las que se encuentra: *Maytenus senegalensis* o *Rosmarinus tomentosus*.

En todo caso deberá evitarse la afección a flora catalogada y a hábitats de interés prioritario, en especial el código UE 7220, al presentar éste una reducida distribución. En caso de no existir otra alternativa viable, se deberá justificar la necesidad de la traslocación de ejemplares, indicándose individuos afectados, técnicas de trasplante y plantación, así como zonas de trasplante. Todo estos datos serán recogidos en un Plan de Manejo, que deberá ser aprobado por Resolución de la Dirección General de Gestión del Medio Natural, a la que deberá dirigirse la correspondiente solicitud (téngase en cuenta que esta autorización no se incluye en la autorización ambiental unificada).

Por tanto, en la presente prospección botánica se ha tratado de identificar las zonas con presencia de las especies *Buxus balearica* (boj balear), *Maytenus senegalensis* (arto) y *Rosmarinus tomentosus* (romero blanco).

El trabajo de campo se ha organizado a partir de la información disponible en la Junta de Andalucía sobre la distribución y estado de conservación actual de las especies señaladas en el citado informe del Servicio de Protección Ambiental.

Como se ha indicado, las especies citadas en el citado informe son el boj balear (*Buxus balearica*), el arto (*Maytenus senegalensis*) y el romero blanco (*Rosmarinus tomentosus*). Para el boj balear, se ha consultado el trabajo realizado por el equipo de investigación de la Universidad de Córdoba, liderado por J. Esteban Hernández Bermejo, denominado “Estudio de la distribución actual y modelos de potencialidad de la especie *Buxus balearica* en Andalucía”, en el que se incluyen puntos georreferenciados de individuos localizados en Andalucía.

Para el arto, se ha utilizado el documento de “Actuaciones gestionadas en E.E.N.N.P.P. para el Plan de Recuperación de artales en Andalucía. Año 2004. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía”, en el que, a partir de datos de campo, se ha elaborado un mapa de distribución de la especie en Andalucía.

No se ha encontrado información bibliográfica sobre la localización de individuos o poblaciones de romero blanco. En todo caso, esta especie habita roquedos en acantilados costeros y no es afectada por el proyecto básico.

Así, para planificar el trabajo de campo, primero se ha cruzado la información geográfica existente en esos trabajos sobre boj balear y sobre arto con las actuaciones del proyecto básico. En este cruce, se observa que sólo las conducciones proyectadas interceptan zonas donde se localiza potencialmente arto y/o boj balear.

Así, los tramos de tubería muestreados, son los que se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 55. Tramos de tubería prospectados.

TRAMO	CONDUCCIÓN	P.K.	MUNICIPIO
Tramo 1. Cerro del Gorbil. Almuñécar	MI-400	29+600 a 31+038	Almuñécar
Tramo 2. Loma de Espartinas. Molvízar	TC-200	0+450 a 0+500	Molvízar
	Tubería de interconexión de Palmarés	0+750 a 1+300	
	MD-400	10+370 a 10+470	
Tramo 3. Alto de Espartinas. Lobres	TC-200	9+820 a 12+360	Motril
Tramo 4. Sierra de Castell de Ferro.	CO-400	3+520 a 4+780	Gualchos
Tramo 5. Vega de Gualchos	CO-400	6+460 a 8+840	Gualchos
Tramo 6. La Marina	CO-400	10+465 a 12+960	Lújar y Rubite
Tramo 7. Rambla del Trigo	CO-400	14+060 a 18+060	Rubite y Polopos
Tramo 8. Cerro del Bujo	CO-400	18+130 a 20+480	Polopos y Sorvilán
Tramo 9. Cortijo de Don Mateo	CO-400	26+605 a 26+965	Albuñol
Tramo 10. Rambla de Albuñol	CO-400	28+585 a 30+875	Albuñol
Tramo 11. Loma del Hornillo	CO-400	31+525 a 31+690	Albuñol
Tramo 12. Los Pampolos	CO-400	33+930 a 33+990	Albuñol

En estos tramos, se ha realizado un recorrido de campo siguiendo el trazado propuesto y identificando e inventariando los pies de arto o de boj balear existentes en la zona de ocupación de la obra. Se ha distinguido entre ocupación por servidumbre (ancho de la zanja), en la que es necesario realizar el desbroce del terreno, y ocupación temporal. En este último caso se dan dos situaciones, una en la que el trazado se apoya en un camino o carretera existente y otra en la que el trazado recorre el terreno sin apoyo en infraestructura lineal alguna (campo través).

En ambas situaciones, se ha muestreado una franja de 20 m de anchura, 10 m a cada lado del eje de la tubería. Cuando la tubería se apoya en caminos, éste será utilizado para la circulación de la maquinaria y vehículos de obra, siendo la superficie de afección menor.

Para cada tramo, el recorrido se ha ampliado 500 m en cada extremo, para comprobar la posible existencia de pies de las especies inventariadas fuera de las zonas delimitadas en la información consultada.

En la prospección realizada se ha obtenido la siguiente información:

- Vegetación y usos del suelo predominantes en el entorno de cada tramo.
- Tipología de la ocupación temporal.
- Pies de arto y/o boj balear existentes en la franja muestreada, indicando el tipo de afección prevista.

Con esta información se ha estimado la magnitud de la afección del proyecto sobre la conservación de las poblaciones de estas especies y se han propuesto las medidas más adecuadas para minimizar o corregir dicha afección.

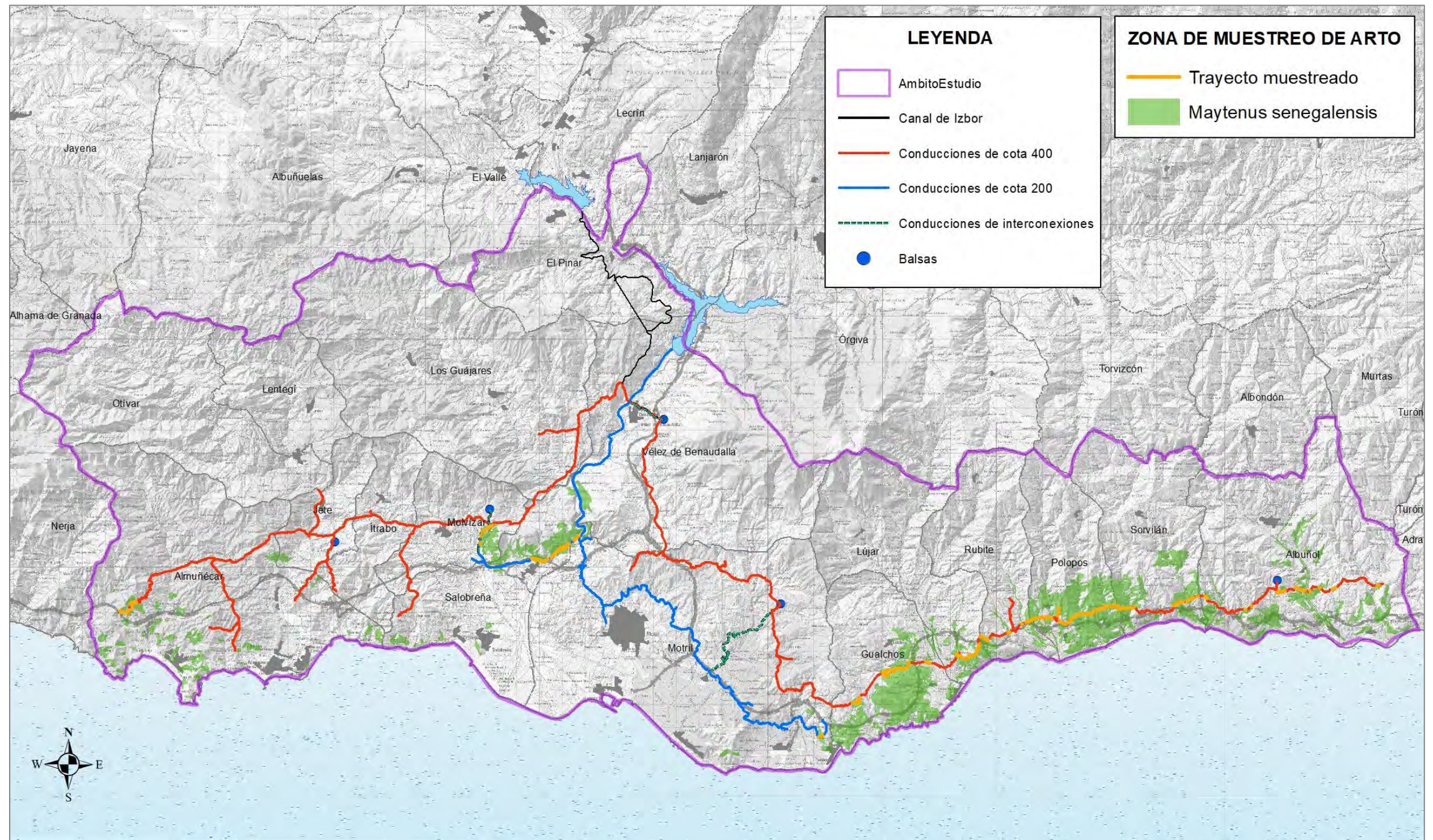


Figura 42. Tramos de tubería muestreados en la prospección botánica realizada.

3.8 HÁBITATS NATURALES DE INTERÉS COMUNITARIO

Los hábitats naturales de interés comunitario son entidades definidas en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva de Hábitats), para cuya conservación, junto con las especies de flora y fauna de interés comunitario, es necesario designar zonas especiales de conservación. Estas zonas forman, junto con la Zonas de Especial Protección para las Aves designadas a partir de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva de Aves), la Red Natura 2000 (red ecológica europea coherente que tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad en la Unión Europea).

La definición de los hábitats en Directiva responde a la necesidad de orientar la conservación de la naturaleza hacia la protección de sistemas naturales y de los territorios representativos del espectro de variación de los mismos, con el objeto de optimizar la conservación de todas las especies, tanto de grupos taxonómicos bien conocidos como de los poco conocidos.

La Directiva de Hábitats define los "tipos de hábitats naturales de interés comunitario" como los que: i) se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural; o bien, ii) presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida; o bien, iii) constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

Entre estos hábitats, la Directiva define como prioritarios aquellos tipos amenazados de desaparición presentes en el territorio de los Estados miembros, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en ese territorio.

La definición de los hábitats se realizó aplicando la clasificación jerárquica y descripción de hábitats europeos desarrollada por el proyecto "CORINE Biotopes". CORINE Biotopes define la unidad de tipología de hábitat como un conjunto de entidades espaciales, separadas en el espacio, pero lo suficientemente homogéneas en condiciones abióticas, fisionómicas y de composición de comunidades de plantas y animales, que a su vez desempeñan papeles similares desde un punto de vista de la conservación de la naturaleza.

Dos hábitats deberían ser distinguidos si las comunidades de plantas o animales que soportan son suficientemente diferentes para conferirles diferente importancia en la conservación de especies sensibles. De forma que un hábitat se define por las comunidades vegetales y/o animales que alberga.

La caracterización y sistematización de los hábitats expresada a través del programa CORINE está ampliamente inspirada en la clasificación fitosociológica de las comunidades vegetales desarrollada en Europa desde principios de este siglo, y, salvo aquellos tipos de hábitats definidos estrictamente por sus características geomorfológicas o abióticas, la gran mayoría de los mismos guarda equivalencias estrictas con sintáxones concretos de la jerarquización fitosociológica.

De esta manera, los hábitats presentes en un área están íntimamente relacionados con la vegetación existente. Por este motivo, en el área de estudio se encuentran hábitats definidos por las comunidades vegetales descritas en el apartado anterior, características de las condiciones ambientales especiales del piso termomediterráneo en el sureste de España.

Para determinar los hábitats presentes en el ámbito estudiado se ha consultado el Inventario de Hábitats Terrestres de Andalucía, actualizado a fecha 2015. En el plano 5 se muestran la distribución de los hábitats presentes en el ámbito de estudio respecto a las actuaciones proyectadas.

Correspondiendo generalmente a las zonas que permanecen con vegetación natural, mejor o peor conservadas, la distribución de los hábitats en el área de estudio se corresponde con las áreas más altas y de relieve más abrupto. Así, la mayor densidad de hábitats se encuentra en la parte norte, especialmente en el noroeste y en la parte central, coincidiendo con las elevaciones de las sierras de Almijara, de Cázulas, de los Guajares, las estribaciones de Sierra Nevada en el municipio de El Pinar y la sierra de Lújar. En la sierra de la Contraviesa, parte este del ámbito, la densidad de hábitats descende, siendo más abundantes en su parte sur, en la zona de relieve escarpado por los numerosos barrancos que dan al mar. Como una cuña que descende de las partes altas de la sierra, los hábitats se extienden por las laderas de los ríos y barrancos principales. Así, por el cañón del río Guadalfeo llegan hasta la zona de Molvízar-Lobres y desde la sierra de Lújar llegan hasta la costa de Carchuna y Castell de Ferro.

Los hábitats que se encuentran en el ámbito estudiado corresponden en su mayor parte a formaciones arbóreas y arborescentes de vegetación termomediterránea, con formaciones mesomediterráneas y supramediterráneas en las partes altas. Existen algunos pastizales y matorrales de alta montaña, propios del piso oromediterráneo, que situadas en las contas más altas de las sierras del noroeste del ámbito de estudio. Son abundantes también las formaciones arbustivas y rupícolas de hábitat. En la tabla siguiente se muestran los hábitats presentes en el ámbito de estudio, indicando la formación vegetal a la que pertenecen y su área de distribución preferente en dicho ámbito (ver también Figura 70).

Tabla 56. Hábitats naturales de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio.

HÁBITAT	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	GENÉRICO
1 Hábitat Costeros y Vegetación Halófica				
<i>12 Acantilados marítimos y playas de guijarros</i>				
Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	1210	<i>Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae</i> Costa & Mansanet 1981	Herbazales halonitrófilos costeros mediterráneos de barrillas y rábanos marinos	Herbazales halonitrófilos
Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium</i> spp. endémicos	1240	<i>Reichardio-Crithmetum maritimi</i> O. Bolòs 1962	Limoniales con lechuga dulce	Limoniales
<i>14 Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos</i>				
Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	1430	<i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae</i>	Matorrales nitro-halófilos de caramillos y ajeas churras	Matorrales nitrófilos
3 Hábitat de Agua Dulce				
<i>31 Aguas estancadas</i>				
Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara</i> spp	3140	<i>Charetum vulgaris</i> Corillion 1957	Praderas sumergidas de <i>Chara</i> vulgaris	Praderas de charáceas
Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	3150	<i>Potamion</i> (Koch 1926) Libbert 1931	Comunidades dulceacuícolas de elodeidos	Vegetación hidrofítica
<i>32 Aguas corrientes –tramos de cursos de agua con dinámica natural y seminatural (lechos menores, medios y mayores)- en los que la calidad del agua no presenta alteraciones significativas</i>				
Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	3250	<i>Andryaletum ragusinae</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas de rambas y arroyos secos termo-mesomediterráneos mediterráneo-iberolevanticas	Vegetación glerícola

HÁBITAT	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	GENÉRICO
Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	3260	<i>Ranunculion fluitantis</i> Neuhäusl 1959	Comunidades dulceacuícolas de hidrófitos y batráquidos	Vegetación de aguas dulces
Ríos mediterráneos de caudal intermitente del <i>Paspalo-Agrostidion</i>	3290	<i>Paspalo-Agrostion verticillati</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952	Pastizales tarduestivales húmedos nitrificados	Vegetación de praderas de siega y pastoreo
4 Brezales y Matorrales de Zona Templada				
Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090			
	4090_0	<i>Convolvulo nitidi-Andryaletum agardhii</i> Quézel 1953	Tomillares dolomíticas supra-oromediterráneos alfacarino-granatenses	Tomillares dolomíticas
	4090_1	<i>Helianthemo visciduli-Anthyllidetum argyrophyllae</i> Rivas Goday & Esteve 1972	Tomillares dolomíticas meso-supramediterráneos almijarenses	Tomillares dolomíticas
		<i>Ulici baetici-Lavanduletum lanatae</i> Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1987	Matorrales calcícolas meso-supramediterráneos rondeños	Matorrales basófilos
		<i>Convolvulo lanuginosi-Lavanduletum lanatae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Matorrales supramediterráneos gadorenses	
5 Matorrales Esclerófilos				
51 Matorrales submediterráneos y de zona templada				
Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion</i> p.p.)	5110	<i>Cneoro tricocci-Buxetum balearicae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969 (comunidades de <i>Buxus balearica</i>)	Buxeda acidófila balear y malacitano-almijarenses de roquedos y repisas umbrosas.	Bojedas
52 Matorrales arborescentes mediterráneos				
Matorral arborescente con <i>Juniperus</i> spp.	5210	<i>Juniperetum phoeniceo-thuriferae</i> , <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> , <i>Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae</i> .	Sabinas y lentiscas con sabinas	Sabinas
Matorrales arborescentes con <i>Ziziphus</i>	5220 *	<i>Calicotomo intermediae-Maytenetum senegalensis</i> , <i>Oleo sylvestris-Maytenetum europaei</i> , <i>Mayteno europaei-Periplocetum angustifoliae</i> y <i>Zizipho loti-Maytenetum europaei</i>	Matorral semiárido con <i>Ziziohus lotus</i>	Matorral semiárido
53 Matorrales termomediterráneos y preestépico				

HÁBITAT	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	GENÉRICO
Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	5330			
	5330_2	<i>Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci</i>	Arbustedas termófilas mediterráneas (<i>Asparago-Rhamnion</i>)	Lentiscares
	5330_3	<i>Retamion sphaerocarphae</i> Rivas-Martínez 1981	Retamares luso-extremadurenses, salmantinos, guadarrámicos y lusitano-durienses	Retamares termófilos mediterráneos y similares
		<i>Retamo sphaerocarphae-Adenocarpetum decorticans</i> Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1987	Piornales mesomediterráneos nevadenses	Piornales
	5330_4	<i>Ulici-Genistetum speciosae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Retamar-tojal basófilo malacitano	Matorrales permanentes termoxerófilos mediterráneos
		<i>Cneoro tricocci-Buxetum balearicae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969	Buxeda acidófila balear y malacitano-almijareense de roquedos y repisas umbrosas.	
	5330_5	<i>Odontito purpurei-Thymetum baetici</i> M. López & Esteve 1978	Tomillares termo-mesomediterráneos alpujarreño-gadorenses y malacitano-almijarenses	Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos
	5330_6	<i>Thymo gracilis-Lavanduletum lanatae</i> Pérez-Raya & Molero 1988	Tomillares dolomitícolas termo-mesomediterráneos alfacarino-granatenses y alpujarreños	Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos
		<i>Cisto clusii-Ulicetum rivasgodayani</i> Nieto & Cabezudo in Nieto, Cabezudo & Trigo 1989	Tomillares dolomíticos termomediterráneos almijarenses	
6 Formaciones Herbosas Naturales y Seminaturales				
61 Prados naturales				
Prados alpinos y subalpinos calcáreos	6170	<i>Erodio daucoidis-Saxifragetum erioblastae</i> Pérez-Raya & J.M. Losa in J.M. Losa & Pérez-Raya 1986	Comunidad crioturbada basófila oromediterránea malacitano-almijareense	Pastizales basófilos
62 Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral				
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	6220 *			
	6220_0 *	<i>Saxifrago tridactylitae-Hornungietum petraeae</i> Izco 1974	Pastizales anuales basófilos iberolevantinios	Pastizales anuales
		<i>Arenario modestae-Linarietum angustalatae</i> Pérez-Raya in Pérez-Raya, Molero & J. López 1991	Pastizales anuales dolomitícolas alfacarino-granatenses	

HÁBITAT	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	GENÉRICO
		<i>Jasiono penicillatae-Linarietum saturejoidis</i> Rivas-Martínez, Izco & Costa ex Izco 1976	Pastizales anuales dolomíticas rondes y malacitano-almijarenses	
	6220_1 *	<i>Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi</i> O. Bolòs 1957	Lastonares termófilos valenciano-murcianos	Lastonares
		<i>Helictotricho sarracenorum-Brachypodietum boissieri</i> Pérez-Raya & Molero 1988	Lastonares	
	6220_2 *	<i>Poo bulbosae-Astragaletum sesamei</i> Rivas Goday & Ladero 1970	Majadal basófilo de astrágalos	Majadales de Poa bulbosa
	6220_5 *	<i>Paeonio coriaceae-Festucetum elegantis</i> Mart. Parras, Peinado & Alcaraz 1987	Vallicares vivaces de <i>Agrostis castellana</i>	Vallicares
63 Bosques esclerófilos de pastoreo (dehesas)				
Dehesas perennifolias de <i>Quercus</i> spp.	6310	<i>Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae</i> Rivas-Martínez 1965 (dehesas de <i>Quercus rotundifolia</i> y/o <i>Q. suber</i>)	Encinares basófilos béticos con peonías (dehesas de <i>Quercus rotundifolia</i> y/o <i>Q. suber</i>)	Dehesas
64 Prados húmedos seminaturales de hierbas altas				
Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	6420	<i>Holoschoenetum vulgaris</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948	Juncal churrero ibérico oriental	Juncas churreros
		<i>Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum</i> Rivas Goday & Borja 1961	Comunidad higrófila basófila oroibérica	
7 Turberas Altas, Turberas Bajas (Fens y Mires) y Áreas Pantanosas				
72 Áreas pantanosas calcáreas				
Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>)	7220 *	<i>Trachelio coerulei-Adiantetum capilli-veneris</i> O. Bolòs 1957	Vegetación briocormofítica de paredones calcáreos sombríos siempre rezumantes y con tobas, o travertinos termo-mesomediterráneas ibérico meridionales	Vegetación de paredones rezumantes
8 Hábitat Rocosos y Cuevas				
81 Desprendimientos rocosos				
Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	8130	<i>Centaureo granatensis-Andryaletum ramosissimae</i> Pérez Raya 1987	Vegetación rupícola cano-tomentosa de paredones arenosos ricos en bases malacitana-almijarenses	Vegetación rupícola
83 Otros hábitats rocosos				
Cuevas no explotadas por el turismo	8310		Cuevas no explotadas por el turismo	Cuevas no explotadas por el turismo

HÁBITAT	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	GENÉRICO
9 Bosques				
92 Bosques mediterráneos caducifolios				
Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	9230	<i>Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae</i> Martínez-Parras & Molero 1983	Melojar acidófilo bético	Melojares
Bosques de <i>Castanea sativa</i>	9260	<i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris</i>	Micro-macrobosques puros o mixtos de carballo (<i>Quercus robur</i>) y melojo (<i>Quercus pyrenaica</i>), termo-supratemplados y submediterráneos, meso-supramediterráneos, hiperoceánicos a semicontinentales, sobre sustratos pobres (bosques antiguos de castaños)	Castañares
Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	92A0			
	92A0_0	<i>Rubus tinctorum-Populetum albae</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Alamedas albares	Alamedas
	92A0_2	<i>Erica mediterranea-Salicetum pedicellatae</i> Esteve 1973	Saucedas espuñenses	Saucedas
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	92D0	<i>Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri</i> O. Bolòs 1956	Adelfares	Adelfares
		<i>Tamaricetum gallica</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958	Tarayales ripícolas fluviales	Tarayales
93 Bosques esclerófilos mediterráneos				
Alcornocales de <i>Quercus suber</i>	9330	<i>Asparagus aphylli-Quercetum suberis</i> J.C.Costa, Capelo, Lousã & Espírito-Santo 1996	Alcornocales acidófilos béticos, gaditano-onubo-algarvienses, luso-extremadurenses y tingitanos	Alcornocales
Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	9340	<i>Paeonia coriacea-Quercetum rotundifoliae</i> Rivas-Martínez 1965	Encinares basófilos béticos con peonías	Encinares
95 Bosques de coníferas de las montañas mediterráneas y macaronésicas				
Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	9540	<i>Rhamnus myrtifolii-Juniperetum phoeniceae</i> Molero & Pérez-Raya 1987 (pinares endémicos de <i>Pinus pinaster</i>)	Sabinas basófilos malacitano-almijarenses y rondenses de sabinas mora (pinares endémicos de <i>Pinus pinaster</i>)	Pinares de <i>Pinus pinaster</i>

El asterisco significa que es prioritario.

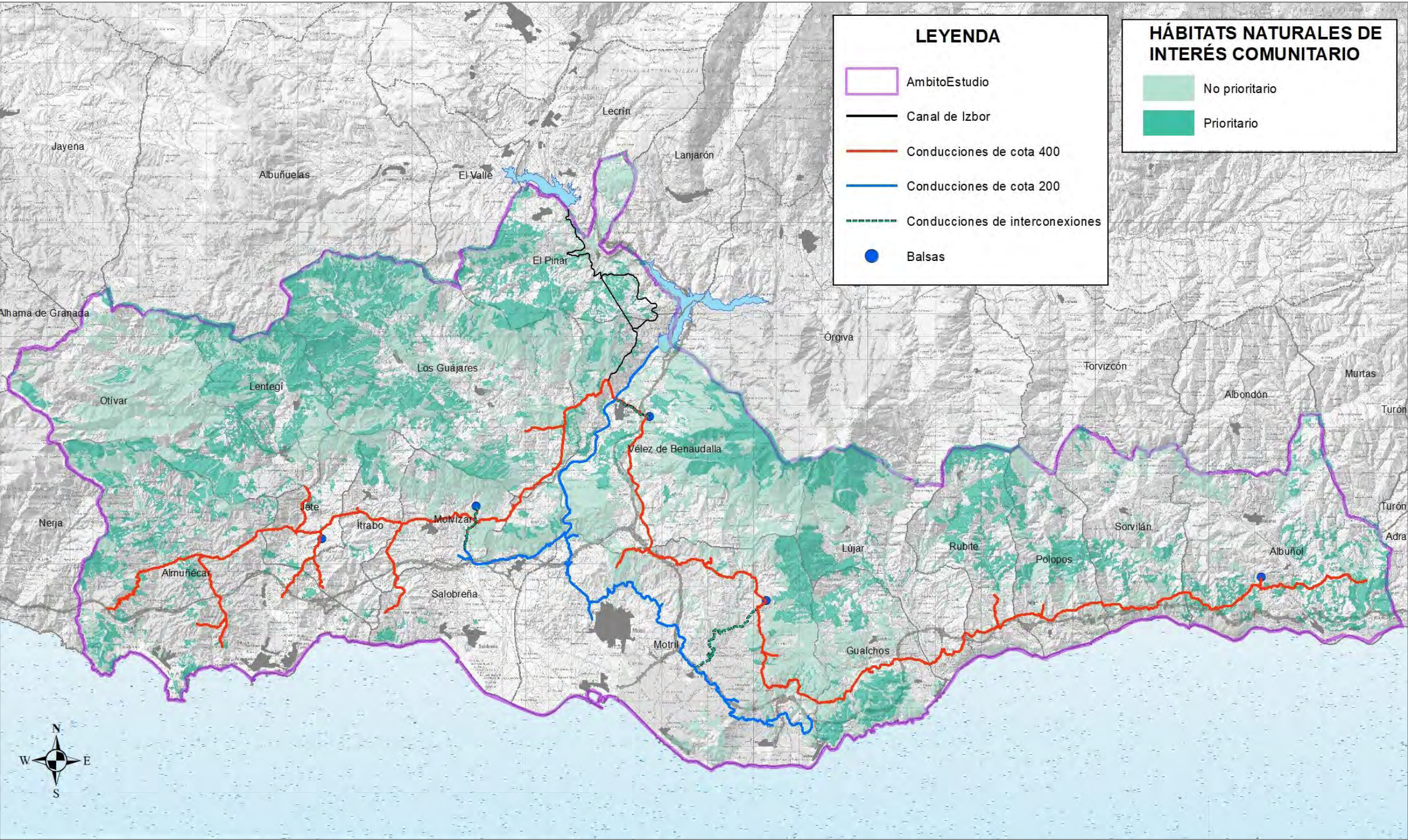


Figura 43. Distribución de los hábitats naturales de interés comunitario en el ámbito de estudio. Fuente: Junta de Andalucía – REDIAM.

Se identifican 27 tipos de hábitats en el ámbito estudiado, de los que 3 son considerados como prioritarios en la Directiva de Hábitats (5220*, 7220* y 6220*), si bien la Junta de Andalucía propone caracterizar como no prioritario el hábitat 6220* en su territorio. A continuación, se procede a describir de manera somera estos hábitats y a indicar cómo se distribuyen en el territorio estudiado.

1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

Comunidades de plantas anuales halonitrófilas, ubicadas en el límite superior de oleaje, que se distribuye irregularmente por la costa, con presencia muy puntual en la playa situada junto al peñón de Salobreña, junto a la punta del Cuertalejo en Carchuna, en la playa Rijana y en la playa de Los Yesos (Sorvilán). También se encuentran teselas más continuas en la Charca de Suárez y playa de Calahonda (Motril) y en la playa de Castell de Ferro.

En el ámbito estudiado están representadas por la asociación vegetal *Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae*, caracterizada por las especies *Cakile maritima* y *Salsola kali*.

Algunas teselas están compartidas con limoniales (1240), con céspedes en dunas (2230), matorrales de saladillas y orzagas (1430) y tomillares (5330).

Ocupa un área de 11,02 ha, en comunidades que cubren el 60% del terreno. Con esta cobertura de ocupación se encuentra en una superficie de 4,47 ha, compartiendo espacio con otros hábitats, principalmente céspedes en dunas (2230).

1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium* spp. endémicos

Comunidad de hemicriptófitos y caméfitos de acantilados y playas con guijarros, distribuida irregularmente por los acantilados del este (Gualchos, Los Carlos, Albuñol) y oeste (Almuñecar) del ámbito. Comparte espacio en playas con el hábitat 1210 y herbazales higrófilos (6420) y, en acantilados, con pastizales anuales (6220*), con matorrales de saladillas y ontinas (1430) y retamares y tomillares (5330).

La comunidad que representa el hábitat es *Reichardio-Crithmetum maritimi*, caracterizada por la presencia de Hinojo marino, o perejil marino (*Crithmum maritimum*).

Ocupa un área de 8,10 ha, en comunidades que cubren el 100% del terreno. Con esta cobertura de ocupación se encuentra en una superficie de 17,94 ha, compartiendo espacio con otros hábitats, principalmente ontinares (1430) y tomillares (5330).

1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsolatea*)

Sisallares, comunidades nitrófilas que crecen en yesares y suelos salinos, donde domina el sisallo (*Salsola vermiculata*) y la ontina (*Artemisia herba-alba*). Propios de campos de cultivos abandonados y llanadas alteradas. Tiene una distribución irregular y poco abundante en el ámbito de estudio, estando bien representado en la parte este, en laderas de la parte sur de la sierra de la Contraviesa, cerca de la costa, y en los acantilados de Gualchos, siempre entre los cultivos de invernaderos y cerca de caminos. Más hacia el interior, aparece puntualmente, con teselas importantes en zonas alteradas en el entorno del barrando de Entabica, cerca de Motril.

En el ámbito de estudio está representado por la asociación vegetal *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herbae-albae*, dominados por la ontina, si bien suele ser abundante el sisallo.

Ocupa un área de 28,70 ha, en comunidades que cubren entre el 55% y el 80% del terreno. Con esta cobertura de ocupación se encuentra en una superficie de 97,12 ha, compartiendo espacio con zarzales con boj (5110) y principalmente tomillares (5330). Aparece también en otras teselas de hábitats, pero con una cobertura inferior.

3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp

Comunidades de algas caráceas de la asociación vegetal *Charetum vulgaris*, que se desarrollan en el fondo de cuerpos de agua no corriente (fuentes, lagunas, estanques, remansos y lagunazos de cursos de agua temporales, etc.). En el ámbito de estudio se presentan de manera puntual en aguas estancadas de la desembocadura del río Guadalfeo (Salobreña), en tobas calcáreas del río de la Toba (Los Guájares) y en el azud de Vélez (Vélez de Benaudalla). Tiene una presencia más continua en el río Lentegí y en el río Verde (sierra de Cázulas), y en el embalse de Rules.

Algunas comunidades comparten espacio con formaciones de elodeidos (3150), con comunidades acuáticas enraizadas de ranúnculos (3260), comunidades de tobas calcáreas (7220*), con juncales (6420) y tarayales (92D0).

Ocupa un área de 62,93 ha, en comunidades que cubren el 100% del terreno. Con esta cobertura de ocupación se encuentra en una superficie de 16,60 ha, compartiendo espacio con ranúnculos, tobas, juncales y tarayales. Aparece también en otras teselas de hábitats, pero con una cobertura inferior.

3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Comunidades de plantas acuáticas en medios acuáticos estancados de aguas alcalinas de la alianza *Potamion*. En el ámbito sólo aparecen en la desembocadura del río Guadalfeo, compartiendo espacio con comunidades de *Chara* (3140), en una tesela de 0,03 ha, cubriendo sólo el 10% de la misma.

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*

Vegetación pionera, generalmente herbácea, de pedregales ribereños mediterráneos, con *Andryala resugina*. Hábitat que comprende las comunidades de la comunidad *Andryaetum ragusinae*. Existente en cabecera de cauces de la sierra de Cázulas (río Lentegí) y, especialmente, de la sierra de los Guájares (Río del Girón, barranco de los Jarales, barranco de la Solana y rambla de los Secanos en Vélez).

Como hábitat único, sólo ocupa un área de 0,79 ha, cubriendo un 50% del espacio. Además, forma parte de teselas con otros hábitats, generalmente ribereños (6420 y 92D0), donde siempre es hábitats secundario.

3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*

Vegetación acuática enraizada de plantas sumergidas o con hojas flotantes en aguas corrientes, en tramo de ríos de caudal variable, dominada por ranúnculos (alianza *Ranunculion fluitantis*). Se encuentra a lo largo del río de la Toba, en su cabecera (sierra de Los Guájares), compartiendo espacio con saucedas (92A0) y tarayales (92D0).

Las teselas únicas ocupan sólo 0,16 ha, y compartiendo espacio con hábitat ribereños como comunidad principal unas 1,30 ha.

3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*

Pastizales hemicriptofíticos de floración tardoestival dominados por especies del género *Paspalum* (alianza *Paspalo-Agrostion verticillati*), que ocupan suelos fangosos muy húmedos y fuertemente nitrificados, junto a corrientes fluviales intermitentes que a menudo se desecan completamente en verano. Sólo se encuentran en el río Lentegí, a la altura del puente de la Vaqueta, compartiendo espacio con saucedas (92A0), en una tesela de 0,81 ha.

4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Incluye los matorrales de alta montaña ibérica y alguno de los matorrales de la media montaña templada y mediterránea. En el ámbito se encuentran dos grandes grupos de matorrales, ambos con aspecto almohadillado, los existentes en las partes más expuestas a los rigores de la alta montaña, en condiciones semejantes al piso oromediterráneo, y los meso-supramediterráneos.

Los primeros son los tomillares dolomíticos supra-oromediterráneos de *Convolvulo nitidi-Andryaetum agardhii* (4090_0). Se trata de matorrales almohadillados xeroacánticos de las altas montañas mediterráneas (piso oromediterráneo fundamentalmente), sometidas a una cierta sequía ambiental. Forman una banda altitudinal situada entre el límite del bosque y los pastizales de alta montaña. Se trata de un tomillar dominado por *Andryala agardhii*. En el ámbito se encuentra situados en el extremo noroeste, en la sierra de Almijara, a la altura de los altos de los Buitres. Algunas teselas están compartidas con pastizales de alta montaña calcáreos (9170) y anuales (6220*) y con pinares (9540).

Los tomillares dolomíticos supra-oromediterráneos son poco abundantes, ya que en el ámbito no se dan las condiciones óptimas para su desarrollo. Así, ocupan como hábitat único 14,70 ha, con una cobertura variable, del 12 al 75%. Con una cobertura similar, comparten espacio en otras teselas con hábitat de pastizales (principalmente de alta montaña, 6170, y con lastonares, 6220*), así como con pinares de resinero (9540), en una superficie de unas 87,10 ha.

El hábitat codificado como 4090_1 en el inventario de la Junta, reúne matorrales de media montaña, con óptimo supramediterráneo, generalmente almohadillados, basófilos, y con alto grado de endemismos. Entre ellos, los tomillares dolomíticos meso-supramediterráneos almijarenses (*Helianthemum visciduli-Anthyllidetum argyrophyllae*; 4090_1), tomillar con *Helianthemum visciduli*, se distribuye en numerosas teselas de pequeña extensión, por la parte noroeste del ámbito, en las sierras de Cázulas (paraje el Alcornocal) y de los Guájares (parte norte, sierra Blanquilla, alto de los Bojes y Pechos de la Galera).

En el hábitat codificado en el inventario de la Junta como 4090_1 también se incluyen dos comunidades de matorrales basófilos. Los matorrales calcícolas meso-supramediterráneos rondeños (*Ulici baetici-Lavanduletum lanatae*), o matorral de huagazo (*Lavandula lanata*) con *Ulex baetica*. Situados en la parte noroeste del ámbito, en las sierras de Cázulas (paraje el Alcornocal) y de los Guájares (parte norte, sierra Blanquilla, alto de los Bojes y Pechos de la Galera). Los matorrales supramediterráneos gadorenses (*Convolvulo lanuginosi-Lavanduletum lanatae*), matorral de huagazo (*Lavandula lanata*), están situados en la parte alta de la sierra de Lújar, en el límite norte del ámbito de estudio (Vélez y Lújar).

Estos tomillars dolomíticos y matorrales basófilos son abundantes en las sierras del noroeste y norte del ámbito y, como hábitat único, ocupan una superficie aproximada de 209,71 ha, con coberturas que van del 25 al 75%. Además, comparten espacio con pastizales (6170 y 6220*), matorrales esclerófilos (5110, 5210 y 5330), con jarales de jara estepa (*Cistus laurifolius*; 4090), dehesas (6310) y pinares (9540), si bien en la mayoría de las teselas como hábitat secundario. Así, como hábitat principal y coberturas de 25 a 100% se encuentra sólo en 61,57 ha.

5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.)

Representado en el ámbito de estudio por la buxeda acidófila balear y malacitano-almijareense de roquedos y repisas umbrosas (*Cneoro tricocci-Buxetum balearicae*), que es una formación arbustiva dominada por zarzales y espinales de zonas húmedas y orlas, generalmente caducifolios y con porte alto.

Se desarrollan en lugares ecológicamente similares a los del hábitat del boj (*Buxus sempervirens*) y están formados por diferentes especies espinosas, como *Berberis hispanica*, *Crataegus luciniata*, zarzas, rosas, etc. Se encuentra en diferentes barrancos y crestas rocosas de las sierras que forman parte del ámbito de estudio. Comparte espacio con formaciones de ribera (92A0 y 92D0), con juncales (6420), pastizales (6220*), matorrales esclerófilos (5330), alcornocales (9330) y pinares (9540).

Se distribuye en teselas de pequeña extensión, con coberturas variables, desde el 20% al 100%, en una superficie de 361,24 ha. Como hábitat principal, con coberturas también variables, abarca una superficie de 328 ha.

5210 Matorral arborescente con *Juniperus* spp.

Matorrales arborescente más o menos abiertos dominados por especies del género *Juniperus*, en Andalucía fundamentalmente por *Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus* (mas raramente *J. thurifera*), que constituyen comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (sobre rocas, ambiente secos, etc.), ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. que impiden la evolución hacia el bosque, o bien, matorrales de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva. En el ámbito se encuentran fundamentalmente lentiscas con sabina de las asociaciones vegetales *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* y *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*, así como sabinas de *Juniperetum phoeniceo-thuriferae*.

Este hábitat se encuentra irregularmente distribuido por el oeste y norte del ámbito estudiado. Está bien representado en la sierra de Castell de Ferro (sur del municipio de Gualchos). Comparte espacios con matorrales esclerófilos (5330) y semiáridos (5220*), pastizales anuales (6220*), dehesas (6310) y pinares (9540).

No son comunidades frecuentes en el ámbito de estudio, ocupando teselas de pequeña extensión como hábitat único, en una superficie de 39,89 ha, y con escasa cobertura (25 a 50%). Es más frecuente como hábitat secundario, si bien como hábitat principal abarca 451,41 ha, con coberturas que llegan al 90%.

5220 Matorrales arborescentes con *Ziziphus* (*)

Hábitat prioritario de matorrales espinosos en clima semiárido del sureste de ibérico, que se desarrollan en el piso termomediterráneo, en ambientes cálidos y sin heladas, por debajo de los 300 m. Formado por especies de origen tropical-subtropical o relictos de condiciones climáticas pretéritas, como *Ziziphus lotus*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*, *Periploca angustifolia* subsp. *laevigata*, *Withania frutescens*, *Lycium intricatum*, *Asparagus stipularis*, etc. En el ámbito de estudio está representada por comunidades donde domina *Ziziphus lotus* o *Maytenus senegalensis* (*Calicotomo intermediae-Maytenetum senegalensis*, *Oleo sylvestris-Maytenetum europaei*, *Mayteno europaei-Periplocetum angustifoliae* y *Zizipho loti-Maytenetum europaei*).

Se distribuye a lo largo de las laderas situadas cerca de la costa y en la ladera oeste, en solana, del valle del río Guadalfeo. Su mejor representación se encuentra en la sierra de Castell de Ferro. Comparte espacios con matorrales esclerófilos (5330) y sabinas (5210), pastizales anuales (6220*) y dehesas (6310).

Se encuentra en comunidades de extensión variable con cobertura total o casi total en la mayor parte de las ocasiones (87 a 100%), en una superficie de 142,46 ha. Además, como hábitat principal y coberturas similares, se encuentra en una superficie de 564,87 ha.

5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Es el hábitat más extendido en el ámbito de estudio, ocupando gran parte de la superficie noroeste y la sierra de Lújar, desde la parte alta hasta la costa. En la parte este tiene una distribución más irregular y menos abundante. Se trata de matorrales de muy diferente naturaleza y fisonomía, propios de climas cálidos, que actúan como etapa de sustitución de encinares y alcornocales, pudiendo ser la vegetación climax en ambientes semiáridos. En el ámbito estudiado se encuentran cinco grandes grupos de este tipo de matorrales.

5330_2 Arbustadas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion) Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci

Matorrales altos de carácter termófilo y que encuentran su óptimo en los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, ocupando zonas más térmicas, exposiciones soleadas y ambientes xéricos. Dentro de estos hábitats en el ámbito se encuentran los lentiscales y acebuchales. Comparte espacio con otros matorrales del 5330, con pasitizales anuales (6220*), con dehesas (6310), con alcornocales (9330) y con pinares (9540).

Como hábitat único ocupa 689,96 ha, con coberturas variables (12 a 100%). Como comunidad principal y coberturas superiores al 50%, se encuentra junto a otras comunidades del hábitat 5330, con las que muchas veces son codominantes. De esta manera aparece en una superficie de 1.741,18 ha.

5330_3 Retamares luso-extremadurenses, salmantinos, gadarrámicos y lusitano-durienses (Retamion sphaerocarpace) y piornales mesomediterráneos nevadenses (Retamo sphaerocarpace-Adenocarpum decorticantis)

Retamares, escobonales y otras formaciones vegetales que se caracterizan por presentar una clara dominancia de especies de porte retamoide, como *Cytisus* spp., *Genista* spp., *Adenocarpus*, o de la propia *Retama sphaerocarpa*.

Es el grupo de matorrales pre-estépicos menos abundante del ámbito, encontrándose únicamente al norte, en la sierra de los Guajáres y en la sierra de la Contraviesa. Así, como hábitat único sólo ocupa una superficie de 37,52 ha, con coberturas generalmente escasas (12-25%, algunas con 75 y 90%). Comparte espacio con pastizales anuales (6220*) y dehesas (6310), si bien generalmente como hábitat secundario, ocupando sólo una superficie de 10,59 ha como hábitat principal.

5330_4 Retamar-tojal basófilo malacitano (Ulici-Genistetum speciosae) y Buxeda acidófila balear y malacitano-almijarense de roquedos y repisas umbrosas (Cneoro tricocci-Buxetum balearicae)

Matorrales permanentes termoxerófilos mediterráneos Formaciones de matorral permanentes, con un alto grado de endemidad, dominadas en la mayor parte de los casos por genisteas (aulagares) y que se localizan en ambientes xéricos y termófilos, en general con distribución no muy amplia. Pueden constituir la vegetación permanente en condiciones ecológicas especiales, como ambientes especialmente térmicos y xéricos o zonas con vegetación relictas.

Especialmente abundante en la sierra de los Guajáres, en el monte Escalate, en el borde oeste de la sierra de Lújar y en el entorno de la sierra de Castell de Ferro. Comparte espacio con otros matorrales del 5330, con pasitizales anuales (6220*), con dehesas (6310) y con pinares (9540).

Como hábitat único ocupa una superficie aproximada de 754,07 ha. Como hábitat principal comparte espacio fundamentalmente con otros matorrales del 5330, especialmente con tomillares, con los que es codominante en la mayoría de las teselas. También comparte teselas con pastizales y pinares en codominancia. De esta manera, ocupa una superficie aproximada de 4.533,12 ha.

5330_5 Tomillares termo-mesomediterráneos alpujarreño-gadorenses y malacitano-almijarense (Odontito purpurei-Thymetum baetici)

Formaciones de matorral camefítico propios de medios termófilos y xerófilos mediterráneos. Estos tomillares suelen representar etapas muy avanzadas de sustitución de las formaciones climáticas, constituyendo, en muchas ocasiones, comunidades primocolonizadoras. Distribuida por todo el ámbito, con más abundancia en la parte oeste del ámbito. Comparte espacio con pastizales anuales (6220*), encinares (9340) y pinares (9540).

Se trata de una de las comunidades vegetales más extendidas en el ámbito de estudio, con una superficie aproximada de 4.617,14 ha como hábitat único, con coberturas muy variables, de 12 a 100%. Como hábitat principal aparece fundamentalmente con otros matorrales del 5330 y con pastizales anuales y lastonares (6220*), con los que en la mayoría de las teselas es codominante. De esta manera aparece en una superficie de aproximadamente 110,99 ha.

5330_6 Tomillares dolomíticos termo-mesomediterráneos alfacarino-granatenses y alpujarreños (Thymo gracilis-Lavanduletum lanatae) y Tomillares dolomíticos termomediterráneos almijarenses (Cisto clusii-Ulicetum rivasgodayani)

Tomillares con un marcado carácter termófilo y caracterizados por un alto grado de endemidad, tanto de las especies que las componen como de la propia formación en sí. Entre ellas encontramos formaciones exclusivas de serpentinas y peridotitas, de dolomías o de calizas. Se caracterizan por constituir una etapa de sustitución dentro de formaciones seriales propias del ámbito. Situado en la parte noroeste del ámbito, en las sierras de Cázulas y de los Guajáres, y en la sierra de Lújar. Tiene algunas teselas en la parte alta de la sierra de la Contraviesa (Sorvilán) y en el extremo sureste del ámbito (Albuñol). Comparte espacio con otros matorrales pre-estépicos (5330) y con pastizales anuales (6220*), encinares (9340) y pinares (9540).

Como los tomillares de *Thymus baetica*, es muy abundante en el territorio estudiado, con una superficie aproximada de 3.664,57 ha como hábitat único, apareciendo con coberturas muy variables (12 a 100%). Como el resto de matorrales pre-estépicos, suele ser codominante con otras formaciones del hábitat. En este caso, destaca la codominancia con coscojares mesomediterráneos de *Quercus coccifera* (*Rhamno-Quercion*), hábitat 5330_7, en teselas de la sierra de los Guajáres y en el municipio de El Pinar, en el alto de la Hoya de las Bolinas. También es frecuente con pastizales anuales y lastonares (6220*), como principal y codominante y como secundario, y con pinares de *Pinus pinaster* (9540), como hábitat secundario. Como hábitat principal o codominante abarca unas 374,73 ha de superficie.

Resulta que el hábitat 5330 abarca una superficie de 9.763,26 ha como hábitat principal en el ámbito de estudio. Además, como hábitat principal o codominante abarca una superficie aproximada de 6.772,25 ha.

6170 Prados alpinos y subalpinos calcáreos

Pastos de partes altas de la montaña caliza, formados por céspedes mesófilos o xero-mesófilos ligados a la presencia en el suelo de carbonatos, principalmente de calcio y de magnesio. Propios del piso oromediterráneo, sólo se encuentran en dos praderas de la parte alta de la sierra de Almijara, en los altos de los Buitres (parte oeste del ámbito), ocupando una superficie de 4,73 ha como hábitat único y compartiendo espacio con matorrales del hábitat 4090. Representado por pastizales basófilos de la comunidad crioturbada basófila oromediterránea malacitano-almijarenses (*Erodio dauroidis-Saxifragetum erioblastae*).

6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (*)

Hábitat prioritario formado por pastos xerófilos más o menos abiertos de diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Se encuentra irregularmente distribuido por todo el ámbito, especialmente en la parte este. Formados por pastizales anuales y lastonares en el ámbito, con cuatro grandes grupos.

6220_0 Pastizales anuales basófilos iberolevantinios (Saxifrago tridactylitae- Hornungietum petraeae), Pastizales anuales dolomíticos alfacarino-granatenses (Arenario modestae-Linarietum angustalatae) y Pastizales anuales dolomíticos rondeños y malacitano-almijarenses (Jasione penicillatae-Linarietum saturejoidis)*

Comunidades basófilas de terófitos de pequeño tamaño, efímeros, xerófitos, generalmente de poca densidad, con desarrollo fundamentalmente primaveral, y que suelen agostarse antes o durante el verano. Se desarrollan sobre suelos carbonatados o neutros, pero por lo general, superficialmente eutrofos, poco profundos, esqueléticos, decapitados o arcillosos, en lugares habitualmente secos y soleados, de fuerte pendiente, a menudo con gran aridez, bastante pobres en nitrógeno y con poca retención de humedad. Suelen constituir la última etapa de degradación del bosque, o la etapa pionera de la serie. Estos pastizales suelen verse favorecidos por la actividad humana (talas, incendios, sobrepastoreo), desarrollándose generalmente en suelos deforestados y erosionados, alternando frecuentemente con los matorrales. Entre las especies características están *Atractilis cancellata*, *Arenaria serpyllifolia*, *Medicago minima*, *Linum strictum*, *Plantago albicans*, etc.

En el ámbito se encuentra en la parte este, al pie de la sierra de la Contraviesa y en sus laderas medias, compartiendo espacio con dehesas (6310). Como hábitat único ocupa una superficie aproximada de 1.168,86 ha, con coberturas variables (25 a 75%).

6220_1* Lastonares termófilos valenciano-murcianos (*Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum ramosi*) y lastonares (*Helictotricho sarracenorum-Brachypodietum boissieri*)

Los lastonares son pastizales de gramíneas vivaces duras y amacolladas, xerófilos, termófilos, generalmente basófilos o neutros, de talla generalmente elevada, profundamente enraizados, entre los que se incluyen espartales, albardinales, lastonares y cerrillares. Se desarrollan en suelos medianamente profundos, a menudo pedregosos superficialmente, ricos en bases, calcáreos, yesíferos, dolomíticos, o ultramáficos, que no están sometidos a procesos de salinización ni hidromorfía temporal.

Estas comunidades están situadas en la parte norte y oeste del ámbito, en la sierra de Lújar y en la parte norte de la sierra de la Contraviesa. Comparte espacio con juncales (6420), dehesas (6310), alcornocales (9330), encinares (9340) y pinares (9540). La superficie que ocupan como hábitat único, generalmente con una cobertura del 100%, es de aproximadamente 2.592,91 ha.

6220_2* Majadal basófilo de astrágalos (*Poa bulbosae-Astragaletum sesamei*)

Los majadales del geófito *Poa bulbosa* son pastos densos de pequeño porte y elevada cobertura, acompañados de hemicriptófitos y terófitos especializados, propios de lugares pastoreados por el ganado, especialmente ovino y caprino, sobre suelos con cierta humedad, frecuentemente profundos, fundamentalmente silicícolas, pero también basófilos, arcillosos o arenosos. Es el tipo de hábitat 6220* menos abundante, situado sólo en el extremo noroeste, en un pasto de la vertiente norte del pico Lopera (sierra de Almirajara), con 0,63 ha como hábitat único y cobertura del 100%.

6220_5* Vallicares vivaces de *Agrostis castellana* (*Paeonio coriaceae-Festucetum elegantis*)

Los vallicares son pastizales perennes acidófilos, con mayor o menor grado de hidrofília, que se asocian a zonas que sufren encharcamiento temporal, típicos de vaguadas y otros puntos de acumulación de agua debido a la existencia de mucha arcilla en el suelo. Se encuentran desde el piso termomediterráneo hasta el oromediterráneo, en sustrato silíceo o descarboxatados. Entre las especies características destacan, según la comunidad de que se trate, *Agrostis castellana*, *Gaudinea fragilis*, *Arthoxanthum aristatum*, *Chaetopogon fasciculatus*, *Briza máxima*, *Lotus subbulbosus*, *Festuca ampla*, *trifolium pratense*, *Lotus uliginosus*, *Festuca elegans*, *Geum heterocarpum*, *Avenula bromoides*, *Agrostis curtisii*, *Deschampsia stricta*, etc.

También muy poco abundante, sólo con tres teselas, ambas en el extremo oeste del ámbito, en la sierra de Almirajara. Una en los altos de los Buitres y la Atalaya, y otra en la vertiente norte del pico Lopera, estas dos últimas compartiendo también espacio con melojares (9230) y pinares (9540). La superficie que ocupa como hábitat único es de sólo 4,34 ha.

Se trata de un hábitat muy extendido en el territorio, con una superficie de hábitat único de 2.597 ha. A su vez, en algunas teselas dos comunidades del hábitat son codominantes, en una superficie aproximada de 34,7 ha, lo que da un total de 2.632,58 ha como hábitat único. Además de la esa superficie, ocupan una gran extensión como hábitat principal o secundario, compartiendo espacio con matorrales, formaciones de ribera en zonas húmedas y formaciones arbóreas, principalmente adehesadas. Como hábitat principal ocupan una superficie aproximada de 5.005,23 ha.

6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.

Las dehesas son formaciones seminaturales de pastizal arbolado con un dosel de especies arbóreas esclerófilas, de densidad variable, compuesto, sobre todo, por encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*), quejigos (*Q. faginea*) u otras especies de frondosas como acebuche (*Olea europea* subsp. *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), etc., que pueden estar acompañados o no por un estrato de matorral más o menos disperso.

En el ámbito están representados por dehesas de encina, a partir de encinares basófilos béticos con peonías (*Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*). Se encuentran irregularmente distribuidas en la zona de estudio, con teselas pequeñas, mejor representado en la sierra de la Contraviesa, faltando en la parte norte y central (en torno al río Guadalfeo). Comparte espacio con pastizales anuales (6220*), juncales (6420), saucedas (92A0) y tarayales (92D0).

Ocupan una superficie aproximada de 341,22 ha, la mayor parte en parcelas de escasa extensión y con coberturas siempre del 100%. Como hábitat principal, la superficie que abarca es de 1026,08 ha, con coberturas en general altas (80-100%).

6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*

Formaciones mediterráneas de juncos y grandes hierbas, presentes tanto en vaguadas y hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, como en riberas de ríos, arroyos, lagos, charcas y otros humedales, siempre asociadas a la existencia de agua subterránea próximas a la superficie. El descenso de la capa freática durante el verano debe permitir el acceso a la humedad por parte de estas plantas. El hábitat puede desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, aunque prefieren los ricos en nutrientes, con salinidad nula o baja, pero que sufren sequía estival. Presentan una alta diversidad florística. Forman comunidades densas, en las que destacan los juncos (*Scirpus*, *Juncus* y otros géneros de las familias *Cyperaceae* y *Juncaceae*) que componen un estrato superior siempreverde, de altura media, más o menos continuo.

En el ámbito se encuentran juncales churreros de la comunidad ibérica oriental (*Holoschoenetum vulgaris*) y de la comunidad higrófila basófila oroibérica (*Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*).

Asociado a los barrancos y otros cursos de agua, este hábitat se distribuye irregularmente, siendo más abundante en la sierra de Almijara y en la sierra de la Contraviesa. Comparte espacio con otros pastos y hábitats ribereños (6170, 6220*, 92A0, 92D0) y con formaciones de toba (7220*).

Como hábitat único, abarca una superficie aproximada de 38,10 ha, con cobertura en general del 77%. Compartiendo tesela como hábitat principal, la superficie ocupada es de aproximadamente 30,12 ha, con coberturas similares.

7220 Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (*)

Hábitat que se desarrolla en manantiales con caudales continuos o discontinuos, incluso flujos rezumantes, con aguas más o menos cargadas de carbonatos y con formación activa de tobas calcáreas. Se localizan en numerosas regiones kársticas, en muy variados ecosistemas y emplazamientos geomorfológicos (laderas, cauces fluviales y ámbitos fluvio-lacustres, tanto en ambientes forestales –bosques– como en zonas abiertas.

En el ámbito estudiado, se encuentra la comunidad caracterizada por vegetación briocormofítica de paredones calcáreos sombríos siempre rezumantes y con tobas, o travertinos termo-mesomediterráneos ibérico meridionales (*Trachelio coerulei-Adiantetum capilli-veneris*). Presenta, salvo excepciones, teselas de reducido tamaño (formaciones lineales o puntuales) y está dominado por briofitas (especialmente *Cratoneurion commutatum*), constituyendo sistemas naturales muy frágiles de rápida respuesta a cambios ambientales.

Distribuido de forma puntual en manantiales y tobas de las sierras situadas al oeste, noroeste y norte del ámbito (arroyo de la Toba, barranco de las Chorreras, sierra del Chaparral, etc.). Comparte espacio con comunidades rupícolas (grupo 8 de hábitats), pastos de alta montaña (6170 y algunos del 6220*) y juncales (6420).

En teselas de escasa extensión, ocupa una superficie aproximada de 2,47 ha como hábitat único o principal. Como hábitat secundario, se extiende por una superficie de 20,00 ha.

8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos

Hábitat que corresponde a vegetación rupícola, que crecen en pedregales y acúmulos de piedras o bloques de rocas (tanto calcáreos como silíceos, excepto los peridotíticos y serpentínicos), de origen diferente, propios de laderas, pie de cantiles, etc, que reciben distintos nombres como canchales, cascajares, gleras, pedregales, pedreras, predrizas, etc. Estas formaciones son características de regiones montañosas y accidentadas. Los fragmentos que componen estas formaciones pueden ser de tamaños diversos y formar acúmulos fijos o más o menos móviles e inestables.

En ellos la vegetación, principalmente perenne, aunque a menudo herbácea, aparece de manera dispersa, ocupando los huecos disponibles entre el material detrítico, enraizando entre los fragmentos rocosos, para lo que presentan mecanismos especiales de adaptación, como órganos subterráneos, tallos flexuosos, facilidad de rebrote, etc. Entre los géneros más habituales se encuentran *Linaria*, *Crepis*, *Iberis*, *Viola*, *Biscutella*, *Digitalis*, *Scrophularia*, *Doronicum*, *Rumex*, *Senecio*, *Galeopsis*, *Veronica*, *Saxifraga*, o helechos como *Dryopteris*, *Cryptogramma* o *Gymnocarpium*.

Está representado por la vegetación rupícola cano-tomentosa de paredones arenosos ricos en bases malacitana-almijarenses (*Centaureo granatensis-Andryaetum ramosissimae*), situada sólo en las fisuras de las paredes de la parte alta de la sierra de Lújar, en la cuerda de los Pelaos, ocupando 16,92 ha, con coberturas de entre 80 y 97%. Aparece también en algunas teselas con matorrales (5330) y con pastizales anuales del 6220*, con una cobertura generalmente inferior al 10%.

8310 Cuevas no explotadas por el turismo

Cuevas continentales no explotadas con fines turísticos, incluyendo los sistemas hidrológicos subterráneos que se localizan en su interior, que por lo general albergan organismos cavernícolas muy especializados o endémicos, o bien que se consideran lugares de vital importancia para diversas especies, sobre todo de fauna, como murciélagos o anfibios. Dentro de este hábitat se incluyen también las simas y otras cavidades que reciben denominaciones particulares como torcas, sumideros, surgencias, etc.

La mayor parte de las cuevas se localizan en sustratos kársticos, desarrollados sobre sustratos solubles, como yesos, calizas y dolomías, aunque también aparecen en rocas metamórficas y volcánicas. Entre la flora típica de estas zonas destacan especies de musgos, helechos y algas, exclusivas de estos medios, que se localizan la boca de las cavidades, hasta donde alcanza la luz.

En el ámbito, se encuentran cuevas de este tipo en seis localizaciones: cueva Funes (noroeste, sierra de Almijara), morro del Cascajar (oeste, sierra de Almijara), paraje de Los Carlos (Gualchos) y tres en torno al barranco del Torilejo (Gualchos). La superficie que abarca este hábitat es de 59,43 ha, con cobertura del 100%. Es codominante con pastizales anuales del 6220* en una superficie de 37,44 ha.

9230 Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

Robledales caracterizados por la presencia de roble melojo (*Quercus pyrenaica*), concretamente el melojar acidófilo bético (*Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae*).

Son formaciones boscosas con varios estratos, siendo frecuente la presencia de otros árboles que acompañan al melojo, como *Quercus faginea* o *Quercus canariensis*. Las especies propias del estrato de matorral varían en función de la asociación presente, pudiendo estar formado por *Adenocarpus decorticans*, *Acer monspessulanum*, *Arbutus unedo*, *Sorbus torminalis*, *Berberis vulgaris* subsp. *australis*, *Cytisus reverchonii*, *Viburnum lantana*, *Quercus lusitánica*, *Cistus populifolius* o *Ulex borgiae*, según las condiciones ecológicas y biogeográficas en las que se desarrolla.

Sólo se encuentran dos teselas situadas en el extremo noroeste del ámbito, en la sierra del Chaparral, de superficie escasa (0,04 ha, con cobertura de 100%). Una de ellas comparte una superficie de 0,54 ha con un vallicar (6220*), como hábitat principal.

9260 Bosques de *Castanea sativa*

Bosques dominados por castaños (*Castanea sativa*) provenientes de cultivos muy antiguos hoy en día abandonados, naturalizados, así como plantaciones maduras explotadas, tanto para fruto como para madera, con sotobosque natural de especies típicas propio de la formación boscosa potencial que se desarrollaría en la zona.

Únicamente representado por dos teselas situadas en la sierra de los Guajáres, en el paraje La Guindolera, ocupando una superficie de 15,49 ha como hábitat único, con coberturas variables (15 a 100%).

92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Sotos de los tramos medios y bajos de los ríos mediterráneos, si bien incluye saucedas que llegan a tramos altos. En el ámbito, estos sotos se sitúan en cursos de montaña (río Verde, barranco de Rendate, río de la Toba, río Ízbor, rambla de Lújar y tramos cortos de barrancos de la sierra de la Contraviesa) y en el tramo bajo del río Jate. Comparte espacio con otros hábitats ribereños.

Incluye las saucedas y alamedas de los sotos mediterráneos, que en la zona de estudio presentan dos tipos de comunidades.

92A0_0 Alamedas albares (*Rubio tinctorum-Populetum albae*)

Bosques riparios dominados por álamos blancos (*Populus alba*) o sauces arbóreos y arbustivos, fundamentalmente *Salix alba*, *S. neotricha* y *S. atrocinerea*. Se establecen en cursos medios y bajos de ríos, generalmente de gran entidad y con caudal continuo o nivel freático elevado, aunque también aparecen en cursos de menor entidad, sobre sustratos finos (limos, arcillas), frecuentemente de carácter básico e incluso débilmente salino.

En el ámbito de estudio es muy escaso, situado sólo en pequeñas teselas del tramo medio del río Guadalfeo y en algunos barrancos de la sierra de la Contraviesa. Las saucedas están en el río Guadalfeo y las alamedas en torno a la fuente y alberca del Cabo (sierra de la Contraviesa). Así, ocupa como hábitat único una pequeña superficie (0,74 ha), con coberturas que no sobrepasan el 75%. En el río Guadalfeo comparte espacio con espinares del hábitat 5110, como formación secundaria.

92A0_2 Saucedas espuñenses (*Erico mediterraneae-Salicetum pedicellatae*)

Es la formación más abundante del hábitat. Si bien son saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes que ocupan preferentemente cursos altos y generalmente de pequeña entidad, con caudal continuo o temporal, en el ámbito aparecen en el tramo bajo del río Jate y en el río Ízbor. Entre ellas encontramos saucedas negras (*Salix atrocinerea*), mimbreras (*Salix eleagnos* y *S. purpurea*) y saucedas de *S. salviifolia* y *S. pedicellata*. Estas formaciones aparecen también en cursos medios o bajos, bien por constituir una etapa de degradación de formaciones riparias boscosas, o bien por su mayor capacidad para tolerar la pérdida de caudal, especialmente en la región Mediterránea.

En general, se distribuye en tramos muy cortos de los cursos de agua, con coberturas muy variables (30 a 100%), ocupando una superficie como hábitat único de 18,56 ha.

En la sierra de la Contraviesa, en torno al barranco del Zarco, estas dos comunidades comparten espacio en pequeñas teselas, ocupando 0,18 ha. Así, la superficie de hábitat único es de 19,48 ha.

Además, las saucedas espuñenses aparecen junto a tarayales del hábitat 92D0 en el barranco de la Zaza (El Pinar), en la parta alta del río de la Toba, en el barranco de la Toma (sierra de Almijara) y en buena parte del río Jate, así como puntualmente en un afluente del barranco del Cerro Gordo (sierra de la Contraviesa). En una de esas teselas es codominante (0,09 ha). También es hábitat secundario en muchas teselas de espinares y orlas de bosque del hábitat 5110 y de juncales del hábitat 6420.

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, ríos y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y por tanto, una cierta acumulación de sales.

Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...). Los tarajales son las formaciones que soportan una mayor continentalidad y altura.

En el ámbito de estudio ocupan fundamentalmente las ramblas y barrancos más cercanos a la costa, a altitudes inferiores de 400 m, siendo abundante en el río Guadalfeo y el tramo bajo del río de la Toba y en los cursos de agua de la sierra de la Contraviesa. Comparten espacio con otras formaciones herbáceas, fundamentalmente juncales (6420) y arbustivas de ribera, especialmente con saucedas (92A0) en los tarayales situados en zonas más altas, así como espinales y orlas de bosque (5110) y vegetación acuática (3260) en tramos de agua estancada. Se distinguen dos formaciones, adelfares de *Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri* y tarayales del *Tamaricetum gallicae*.

El adelfar es una formación arbustiva riparia de carácter termófilo, ampliamente distribuida por buena parte del territorio andaluz, que se desarrolla en cauces y barrancos de aguas de carácter intermitente sobre sustratos de textura gruesa. Aparece dominada por *Nerium oleander* (adelfa) y/o *Rubus ulmifolius* (zarzamora), frecuentemente acompañadas por numerosas especies de diverso carácter (fanefófitos, lianas, terófitos, etc.). Ocupan principalmente los barrancos situados cerca de la costa, especialmente el tramo bajo de ramblas y barrancos de la sierra de la Contraviesa.

El tarayal ripícola fluvial es un bosque dominado mayoritariamente por especies del género *Tamarix* (taraje, taray, tamariz, atarfe), principalmente *T. gallica*, a veces *T. africana* y en mucha menor frecuencia, *T. canariensis*. Junto a la primera suele aparecer una amplia representación de especies transgresivas de *Quercus-Fagetea*, la mayoría caducifolias y un gran número de nitrófilas, tanto anuales como vivaces; destaca la ausencia de especies halófilas. Aparece en la parte norte del ámbito, en el río Ízbor, entre el embalse y su confluencia con el Guadalfeo, y en el río Guadalfeo, justo aguas abajo del embalse de Rules, así como en cursos de agua de las sierras situadas en el noroeste del ámbito.

El hábitat es abundante, con una superficie aproximada de 267,20 ha como hábitat único, y coberturas del 100%. Además, es hábitat principal en un conjunto de teselas, que abarcan una superficie de aproximadamente 278,69 ha.

9330 Alcornocales de *Quercus suber*

Bosques esclerófilos de alcornoque (*Quercus suber*), desarrollados sobre sustratos silíceos. Forman bosque densos, ricos y complejos, en los que pueden aparecer otras especies arbóreas dispersas como encina (*Quercus rotundifolia*), quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Q. canariensis*) o acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*). El estrato arbustivo es más denso cuanto más húmedo y cálido es la zona donde se localiza el hábitat, con predominio de individuos arbustivos o arborescentes perennifolios, entre los que se encuentran las especies *Arbutus unedo*, *Olea europaea*, *Viburnus tinus*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Pyrus bourgaeana*, plantas trepadoras (*Lonicera*, *Clematis*, *Tamus*, *Smilax*, etc.), helechos (*Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*, etc.) y algunas hierbas nemorales (*Sanguisorba hybrida*, *Carex*, etc.).

En el ámbito de estudio está representada por la asociación vegetal de alcornocales acidófilos béticos, gaditano-onubo-algarvienses, luso-extremadurenses y tingitanos (*Asparago aphylli-Quercetum suberis*)

Existen tres pequeñas masas de alcornocal denso, una en la sierra de Almjara, cerca del cerro González, en la ladera de umbría del barranco de la Loma, y otras dos en la sierra de la Contraviesa, en el límite norte del ámbito, en las laderas del barranco de las Casillas, junto a la loma de Rubite. Concretamente, existe una masa con lastonar y lentiscales en la sierra de Lújar, en torno al barranco del Chorrillo, y dos en la sierra de Almjara (una con lentiscales, retamares y lastonares junto al cerro González y barranco de la Loma, y otra en la ladera norte del barranco del Rescate, con bojadas, lentiscales, lastonares y comunidaes rupícolas). Existen otras masas mezcladas con matorrales mediterráneos (5110, 5220* y 5330) y/o pastizales anuales o lastonares (6220*).

Si bien tiene una distribución puntual en el territorio estudiado, se trata de masas considerables, que ocupan una superficie total de 105,23 ha como hábitat único, con coberturas del 100%. Además, como hábitat principal, con coberturas similares, se extiende sobre 254,34 ha.

9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Bosques esclerófilos dominados por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), incluyendo también los encinares abiertos (carrascales) de distribución almeriense, muy escasos en la actualidad. La gran amplitud en cuanto a ámbitos geográficos en los que se presenta, se corresponde con un gran número de comunidades vegetales reflejo de la gran variabilidad de los encinares de Andalucía, asentados sobre suelos tanto silíceos como calizos, en distintos pisos bioclimáticos, diferentes ombroclimas, etc.

En el ámbito de estudio se trata del encinar basófilo bético con peonías (*Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*), que se desarrolla sobre sustratos calizos en el piso mesomediterráneo y que son característicos de las sierras del sector subbético. Junto a la encina, dominante, es frecuente la presencia de *Quercus faginea* (quejigo) en el dosel arbóreo. Entre las especies características más constantes del sotobosque, se encuentran *Rubia peregrina* (raspalengua), *Asparagus acutifolius* (espárrago amarguero), *Juniperus oxycedrus* (enebro), *Daphne gnidium* (torvisco), *Paeonia broteroi* (peonía) y *Carex hallerana* (lastoncillo).

Existen también pocas masas de encinar. Además, se encuentran cerca de las masas de alcornocal. Así, hay una masa en la sierra de Almjara, en la parte alta del río Nacimiento y junto al puerto de la Orza (extremo oeste del ámbito) y varias de pequeña extensión en la sierra de la Contraviesa, en el límite norte del ámbito, en las laderas de los barrancos de la Moheda y Caparral, cerca de Alforfón. Existen también masas mezcladas con pinares y sabinas (9540), tomillares (5330) y lastonares (6220*), distribuidos por las sierras del norte y oeste del ámbito, especialmente en la sierra de los Guajáres.

A diferencia de los alcornocales, las masas únicas de encinar son de escasa embergadrua, ocupando sólo una superficie de 5,75 ha en el ámbito. Son más extensas las masas que comparten espacio con otros hábitats, en las que el encinar es el hábitat principal en una superficie de 115,01 ha.

9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

En este hábitat se incluyen formaciones dominadas por 3 especies de pinos de marcado carácter mediterráneo (*Pinus halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster*), de las que, en Andalucía, únicamente encontramos las formadas por pino carrasco (*P. halepensis*), que constituyen pinares-sabinas situados en zonas de alta xericidad, generalmente del interior de los territorios béticos, y las formadas por pino resinero (*P. pinaster* subsp. *acutisquama*) que corresponden bien a un pinar-coscojar asociados a rocas serpentínicas y peridotíticas, o bien a pinares-sabinas abiertos sobre arenas dolomíticas, propios de las Sierras de Tejeda y Almijara.

En el ámbito de estudio se encuentran masas de pequeña extensión de pinar resinero con sabinas. Se trata de la asociación vegetal *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae* (sabinas basófilas malacitano-almijarenses y rondenses de sabina mora).

Estos pinares endémicos con sabina están distribuidos principalmente por el norte y noroeste del ámbito, en las sierras de Almijara, de Cázulas y de los Guajáres. Comparten espacio con tomillares y aulagares almohadillados (4090) en cotas altas, así como con retamares (5330), lastonares (6220*) y encinares (9340).

Se trata de masas de pequeña extensión, que suman un total de 38,08 ha como hábitat único, si bien es superior la superficie que abarcan como hábitat principal de teselas compartidas con otros hábitats, especialmente las compartidas con matorrales del 4090, que estimamos en aproximadamente 2.136,13 ha, lo que le convierte en el hábitat forestal más abundante en el ámbito estudiado.

3.9 FAUNA

La provincia de Granada destaca en el ámbito nacional por poseer una rica biodiversidad, fruto de unas condiciones climáticas y territoriales muy variadas. Se pueden encontrar ecosistemas subtropicales (Costa Granadina) hasta otros casi propios de zonas como la tundra o las grandes montañas centroeuropeas (Sierra Nevada). Tal variedad de ambientes ha configurado un catálogo de especies de flora y fauna especialmente extenso, con la presencia de innumerables especies endémicas.

En el ámbito de estudio se ve reflejada esta diversidad de especies faunísticas, tal y como se recoge en los siguientes apartados. Del análisis de fauna detallado por cuadrículas UTM UTM 10x10 km del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) se obtiene un total aproximado de 200 especies vertebradas y más de 60 especies invertebradas, dentro de estas últimas varias con carácter endémico.

No obstante, hay que destacar la transformación agraria y urbanística que está teniendo la zona del ámbito de estudio, quedando gran parte de la fauna de interés relegada a las zonas de vegetación natural menos alteradas.

Con carácter general, se puede encontrar dentro del grupo de las aves los pinzones (*Fringilla* sp.), carboneros garrapinos (*Parus ater*), carboneros comunes (*Parus major*), palomas torcaces (*Columba palumbus*), arrendajos (*Garrulus glandarius*) y el mirlo común (*Turdus merula*). Durante el estío se suman especies como los mosquiteros (*Phylloscopus* sp.) y las currucas (*Sylvia* sp.). También otro tipo de especies del grupo de reptiles como el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*). En los claros aparece la lagartija colilarga (*Psammotriton algirus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la culebra lisa (*Coronella* sp.).

En los brezales, matorrales y bosques se localizan zorros (*Vulpes vulpes*), jabalíes (*Sus scrofa*), tejones (*Meles meles*), comadrejas (*Mustela nivalis*), ginetas (*Genetta genetta*) y gatos monteses (*Felis silvestris*) constituyen el grupo de los mamíferos. De la familia de los reptiles aparecen sapos y ranas, como el sapo corredor (*Bufo calamita*), el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*). La fauna de insectos es, por otra parte muy variada y abundante.

En los ríos ramblas de corriente suave destaca la existencia de cangrejos y reptiles, entre los que destacan por su elevada importancia de conservación el cangrejo autóctono de río (*Austropotamobius pallipes*), y el camaleón (*Chamaeleo Chamaeleon*), que se encuentra también en las zonas arenosas.

Los bosques de ribera albergan una fauna muy variada: el martín pescador (*Alcedo atthis*), el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y las lavanderas (*Motacilla* sp), entre las aves. En el mismo lecho del río viven la culebra viperina (*Natrix maura*), la rana común (*Rana perezi*) y la rata de agua (*Arvicola sapidus*), y una rica comunidad de insectos, que se refugian bajo las piedras.

En el dominio del piornal la fauna es claramente estepárica: la collalba negra (*Oenanthe leucura*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la perdiz (*Alectoris rufa*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) y la tarabilla común (*Saxicola torquata*) constituyen la avifauna. Los reptiles solo están representados por la víbora hocicuda (*Vipera latastei*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), la más alpina de las lagartijas.

Es, curiosamente, la alta montaña la que acoge las especies faunísticas más particulares. Entre las aves el acentor alpino (*Prunella collaris*), presente todo el año, la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la perdiz (*Alectoris rufa*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

En las zona rocosas, el roquero rojo (*Monticola saxatilis*) y las chovas piquirrojas (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Entre los mamíferos destacan, la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el topillo común (*Microtus duodecimcostatus*), el topillo nival (*Microtus duodecimcostatus*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

En las cavidades se localizan una gran variedad de murciélagos, como son los *Myotis sp.*, los *Rhinolopus sp.*, *Pipistrellus* y *Eptesicus sp.*

Los insectos forman el grupo más interesante, con numerosos endemismos, destacando por su riqueza y variedad los coleópteros o escarabajos, que viven entre el matorral, debido a su adaptación a la alta insolación y a los fuertes vientos. Así como a la gran variedad de especies de formicidas u hormigas, con atención a la especie endémica (*Goniomma compressisquama*) y, al de los lepidópteros o mariposas, representadas por un gran número de especies, como los endemismos Apolo (*Parnasius. apollo subsp. Nevadaensis*) y Mariposa diurna (*Erebia hispanica*).

3.9.1 BIOTOPOS FAUNÍSTICOS

La distribución de la fauna está estrechamente relacionada con el grado y tipo de cobertura vegetal, además del relieve y la hidrografía, elementos todos ellos que dan refugio, alimento y áreas de dispersión de los individuos de cada especie. Por lo tanto, el tipo de fauna que se pueda encontrar en el ámbito del Proyecto dependerá, en gran medida, de las unidades vegetales a encontrar en el territorio, y de los cursos y masas de agua.

Por esta razón, se consideran “biotopos faunísticos” similares a las unidades de vegetación y usos del suelo tratado en los epígrafe previos. De este modo, en la zona estudiada se cuenta con los siguientes biotopos faunísticos.

Áreas construidas y alteradas

Se trata de zonas de tejido urbano (denso o disperso, como es el caso de núcleos urbanos rurales u urbanizaciones dispersas), zonas industriales y grandes infraestructuras. En general, cualquier superficie creada por el hombre, o profundamente modificada por el mismo.

Es un hábitat relativamente presente en esta zona costera, especialmente en determinadas zonas más urbanizadas, y con presencia de grandes infraestructuras de transporte como la autovía AP-7.

Las especies faunísticas asociadas a este biotopo son especies ubiquistas (generalista), con menores requisitos ecológicos, y que se adapta relativamente bien a los disturbios y alteraciones del medio originados por las actuaciones humanas. En general (salvo contadas excepciones, como es el caso del cernícalo primilla, algunas rapaces nocturnas, etc.) se trata de especies muy comunes, sin grandes problemas de conservación y, por tanto, menor interés conservativo. Entre otras especies asociadas a este tipo de hábitat, en el ámbito se puede contar con la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la paloma doméstica (*Columba domestica*), casi todos los páridos (herrerillo común, carbonero común), o el ratón casero (*Mus musculus*).

Áreas cultivadas

En este biotopo se encuentran agrupadas todos los tipos de tierras cultivadas. En el ámbito de estudio los más abundantes son los son cultivos en regadío, regados permanente o periódicamente, utilizando una infraestructura permanente (canales de riego, redes de drenaje).

Por otro lado, se encuentran los cultivos leñosos que incluyen cultivos de vid, almendro, o frutales. A nivel morfológico, presentan una disposición muy geométrica y antropizada (debido al mantenimiento constante de los cultivos), no presentan prácticamente cobertura herbácea o de matorral, lo que quita bastante capacidad de acogida del terreno en cuanto a zonas de refugio y alimentación para anfibios, reptiles y pequeños vertebrados en general. Aunque estos cultivos siguen sin presentar prácticamente cobertura arbustiva o de matorral, la presencia de ‘arbolado’ ofrece a la fauna más refugio que en el caso de los cultivos herbáceos, además de presentar la oferta de frutos en determinadas épocas del año, lo cual funciona como significativo atractivo para determinada fauna.

También aparecen en menor medida, cultivos en mosaico, implican cultivos anuales (tierras de labor o pastos) asociados con cultivos permanentes en la misma parcela (los cultivos permanentes están tanto en yuxtaposición con las tierras de labor o pastos como localizados en el borde de la parcela. El ratio de ocupación de los cultivos permanentes es de más del 50%). También incluye casos de yuxtaposición de pequeñas parcelas de cultivos anuales, pastos y/o cultivos permanentes (yuxtaposición de pequeñas parcelas de cultivos anuales, pastos de ciudad jardín, barbechos y/o cultivos permanentes eventualmente con casas o huertos dispersos).

El origen antrópico de las áreas de cultivo las hace muy simples desde el punto de vista estructural, añadiendo el uso de elementos químicos. Si bien para la fauna las especies herbáceas y arbustivas que componen las lindes de los cultivos suponen un importante recurso, favoreciendo la concurrencia de muchas de las especies para alimentarse o refugiarse, y empleándose, como corredores faunísticos

Es de destacar, la mayor presencia en la zona de cultivo bajo plástico, la superficie de invertada está aumentando de manera exponencial. Esto implica que la gran mayoría de las especies faunísticas se vean relegadas de estas zonas dado el intensivo uso que se hace de las mismas y la transformación que supone del territorio.

Con carácter general las especies más frecuentes asociadas a las zonas de cultivo, teniendo en cuenta la preferencia de algunas especies por determinados cultivos, son por un lado, aves como el pardillo (*Linaria cannabina*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el mochuelo (*Athene noctua*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el triguero (*Miliaria calandra*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el gorrión molinero (*Passer montanus*) o la abubilla (*Upupa epops*).

Por otro lado, especies de mamíferos que se acercan a alimentarse como el jabalí (*Sus scrofa*), de el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus granatiensis*), el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), o el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*). Respecto a los anfibios y reptiles, son más dependientes de coberturas más o menos amplias de agua y de matorral y zonas pedregosas, respectivamente, razón por la cual son menos habituales en las grandes extensiones de cultivo, usándolas puntualmente para alimentación y atravesándolas durante sus desplazamientos –si no son muy extensas–.

Formaciones arboladas

Se trata de un biotopo variado y rico, sobre todo por la presencia de varios estratos de vegetación: árboles, matorral y, en algunos casos, también cobertura herbácea. Si bien es verdad que algunas especies muestran preferencia por un tipo de árbol u otro (p.e. coníferas frente a frondosas), en general la gran mayoría de especies forestales vienen condicionadas por la presencia o ausencia de árboles, de estrato arbustivo y por la densidad de ese bosque, además de por la presencia o ausencia de influencia antrópica. Se han incluido masas arbóreas en general, bien sean frondosas, bien plantaciones de pinar o eucalipto, o incluso bosques ‘mixtos’ como bosques de ribera. También se ha incluido monte bajo de arbustos, donde predominan las especies de frondosas, en este caso siendo especies dominantes las que conservan su follaje durante todo el año (*Quercus ilex*).

Las formaciones arboladas que presentan un buen grado de madurez, constituyen una fuente de recursos irremplazable para gran variedad de fauna que lo explota como lugar de cría y alimentación, y constituyendo el soporte y sustrato de nidificación de especies de rapaces.

Finalmente, cabe mencionar, por su importancia ecológica, los sotos fluviales, que presentan tanto choperas y olmedas (asociados a algunos fresnos y álamos), como saucedas (en bastantes casos en forma de primera banda arbustiva, asociada además a rosáceas, hiedras, etc.). En algunas zonas como áreas de secano o dehesas abiertas, representan los espacios con cobertura vegetal más densa y constante, constituyendo así auténticos refugios de alimentación y descanso para la fauna de biotopos colindantes, así como funcionar como patentes corredores biológicos para la fauna que se mueve entre distintos territorios y ‘parches’ más amplios de vegetación. La diversidad de vegetación de ribera es la que da lugar a cierta diversidad faunística, implicando tanto fauna especializada para hábitats acuáticos, como fauna que solamente usa los cursos de agua de forma ocasional.

En el ámbito del proyecto, muchos de los arroyos, bien por ser muy estacionales, bien por la modificación de los hábitat circundantes por parte del hombre (sobre todo en los cursos de agua englobados en amplias extensiones de cultivos), no presentan casi cobertura arbórea, quedando limitada a vegetación de ribera del tipo cañas (*Arundo donax*), juncos (*Juncus sp.*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), tarajes (*Tamarix africana*), higueras (*Ficus carica*), palmitos (*Chamaerops humilis*) y sarga (*Salix elaeagnos*). En algunos cauces menores, la vegetación se limita incluso a cañas que crecen entre los cultivos.

La fauna que utiliza el medio forestal es amplia y diversa, incluyendo anfibios como el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*); reptiles como el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), en los claros aparece la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*). Entre las aves especies como los pinzones (*Fringilla sp.*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), carbonero común (*Parus major*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), arrendajo (*Garrulus glandarius*), mirlo común (*Turdus merula*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), durante el estío se suman especies como los mosquiteros (*Phylloscopus sp.*) y las currucas (*Sylvia sp.*). Y entre los mamíferos especies como el tejón (*Meles meles*) la garduña (*Martes foina*), jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la liebre (*Lepus granatiensis*), quirópteros forestales como el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*).

Matorrales y mosaicos de cultivo-matorral

Con gran representación en el ámbito del proyecto, en forma de cobertura de matorral esclerófilo, están las formaciones arbustivas y de matorral. Son las formaciones de baja o nula cobertura arbórea, constituidas por especies arbustivas, componentes de las etapas de sustitución de las formaciones asimilables a etapas climáticas. Tienen especial interés ambiental y valor de conservación al tratarse de una etapa de regresión (o de sustitución) de la vegetación climática de la zona, que es el encinar. En general dan cobijo y alimento a numerosas especies de fauna, y el monte mediterráneo es un eslabón fundamental al estar asociado con, p.e., el conejo, alimento principal (y casi único) de determinadas especies.

En el ámbito del Proyecto, esta unidad es una de las que más riqueza y diversidad faunística presenta, además de servir como áreas de unión y transición entre masas forestales con mayor presencia arbórea, y mezclada en determinadas zonas con áreas de cultivos.

Los matorrales de carácter mediterráneo constituyen, en general, el hábitat idóneo para muchos de los ofidios como la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*) o culebra de escalera (*Rhinechis salaris*). De la familia de los anfibios aparecen sapos y ranas, como el sapo corredor (*Bufo calamita*), el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*). La fauna de insectos es, por otra parte muy variada y abundante.

Numerosas aves como los alcaudones (*Laniidae sp.*), casi todos los sílvidos (las currucas), la perdiz (*Alectoris rufa*), además de la liebre y el conejo, así como para algunos roedores, que constituyen la alimentación de mustélidos tejones (*Meles meles*), comadreja (*Mustela nivalis*) también presentes en el hábitat forestal. Entre los mamíferos es importante destacar que jabalí (*Sus scrofa*) y el zorro (*Vulpes vulpes*) son especies que, aunque no están ligadas únicamente a este medio, lo frecuentan con asiduidad.

Pastizales

El biotopo faunístico pastizales puede estar compuesto bien por auténticos pastizales y pseudo-estepa de terrenos escarpados e irregulares, o de ‘malasterras’ (caso minoritario), como por parcelas de cultivo abandonadas, o bien con una aplicación excesiva de pastoreo, apareciendo en esas tierras estadios tempranos de las comunidades vegetales climáticas (caso mayoritario).

Debido a la constante modificación del territorio por el hombre, mediante distintas técnicas de cultivos de secano, las llanuras presentan en ocasiones aspecto yermo, con un paisaje estepario creado artificialmente. Se trata de un paisaje que, pese a su origen antrópico, ofrece una composición florística y faunística muy semejante a la de otras formaciones esteparias de carácter natural. La vegetación herbácea domina sobre cualquier otra, creando una cubierta vegetal uniforme. Cuando el pastizal se mezcla con las zonas de secano, en este tapiz, roturado periódicamente, medran algunas especies de crecimiento rápido capaces de ajustar su ciclo vital al del propio cereal, siendo todas especies nitrófilas. En algunas áreas, las plantas dominantes, exceptuando los cultivos, no son las gramíneas, sino el tomillo el romero y otros arbustos. Los restos del bosque original se ven reducidos hoy en día a los pequeños linderos o setos que separan las tierras de cultivo.

Debido a su singularidad y a la oferta de alimento (por la asociación de herbáceas vivaces o anuales y los cultivos periódicos de parcelas cercanas), es un tipo de vegetación/paisaje que presenta cierta diversidad florística (sobre todo por la riqueza y diversidad de sus herbáceas) y faunística, tanto en forma de especies especializadas como las especies de paseriformes granívoro, como más generalistas como el jabalí (*Sus scrofa*), o el zorro (*Vulpes vulpes*) o la culebra de escalera (*Rhinechis salaris*).

Zonas húmedas y superficies de agua

Este biotopo faunístico implica los lagos y charcas naturales que contienen agua dulce y aguas corrientes de todos los ríos y arroyos, en el ámbito no existen humedales. Así como extensiones de agua hechas por el hombre, incluyendo presas y canales. Por metodología de análisis de los hábitats, en este tipo de hábitat no se incluyen bosques de ribera y formaciones vegetales frondosas asociadas a cursos y láminas de agua. Es decir, aquí se tienen en cuenta más bien los cursos y cuerpos de agua en sí mismos, y con cierta entidad.

En el área de estudio apenas queda representado, con cursos de agua de pequeña entidad como el río Guadalfeo, Jate, Seco y Verde de Almuñécar. Así como numerosas ramblas destacando las de Guadalchos y Albuñol. Su importancia radica en su servicio como corredores ecológicos, son focos de riqueza y diversidad de especies.

Entre las especies de fauna asociadas a este biotopo, la ictiofauna no presenta una gran relevancia en la zona, destacando como especie representativa al cacho (*Squalius pyrenaicus*). Como aves frecuentes en cursos de cierto tamaño, destacan la garza imperial (*Ardea purpurea*) y real (*Ardea cinerea*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), entre otras (además de las mencionadas para la vegetación de ribera). Entre los reptiles, destacan el galápago leproso (*Mauremys peprosa*) o la culebra viperina (*Natrix natrix*) y el camaleón (*Chamaeleo Chamaeleon*), que se encuentra también en las zonas arenosas. Entre los anfibios, el sapo corredor (*Bufo calamita*) el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), la rana común (*Pelophylax perezi*). Y, entre los mamíferos o la rata de agua (*Arvicola sapidus*). Destaca también dada la importancia de su conservación el cangrejo autóctono de río (*Austropotamobius pallipes*).

En la siguiente tabla se muestra la superficie ocupada en el ámbito de estudio por cada biotopo faunístico analizado. Como se puede apreciar el Biotopo matorrales y mosaicos de cultivo-matorral es el más abundante, seguido de cerca por el Biotopo de áreas cultivadas.

Tabla 57. Biotopos faunísticos y superficie ocupada. Fuente: Elaboración propia

BIOTOPO FAUNÍSTICO	SUPERFICIE OCUPADA EN EL ÁMBITO (ha)
Áreas construidas y alteradas	3.021,45
Áreas cultivadas	23.748,35
Formaciones arboladas	11.225,60
Matorrales y mosaicos de cultivo-matorral	31.881, 68
Pastizales	8.832,46
Zonas húmedas y superficies de agua	181,87

Como se muestra en la siguiente figura, los biotopos faunísticos más relevantes están asociados a la presencia de cultivos y los matorrales, por lo que la fauna relacionada con este tipo de hábitats es la más representativa del ámbito. El biotopo de formaciones arboladas, con carácter general, queda relegado a las sierras más altas (Almijara, Cázulas, los Guajáres y Lújar) y el entorno a la sierra de Castell de Fer.