

## ÍNDICE DE CONTENIDOS:

|   |            |
|---|------------|
| <b>ÍNDICE DE CONTENIDOS:</b> .....  | <b>I</b>   |
| <b>ÍNDICE DE FOTOS:</b> .....   | <b>VI</b>  |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICAS:</b> .....  | <b>VI</b>  |
| <b>ÍNDICE DE MAPAS:</b> .....   | <b>VII</b> |
| <b>ÍNDICE DE DIAGRAMAS:</b> .....   | <b>VII</b> |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS:</b> .....  | <b>VII</b> |
| <b>1. CAPÍTULO I: PRECEDENTES POLÍTICOS Y LEGALES EN REGADÍO Y MEDIO AMBIENTE</b> .....     | <b>I</b>   |
| <b>1.1. INTRODUCCIÓN:</b> _____   | <b>1</b>   |
| <b>1.2. PLAN DE TRABAJO:</b> _____  | <b>2</b>   |
| <b>1.3. EL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS:</b> _____   | <b>2</b>   |
| <b>1.4. EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:</b> _____  | <b>3</b>   |
| 1.4.1. ANTECEDENTES: _____  | <b>3</b>   |
| 1.4.1.1. MEDIO AMBIENTE EN EL MUNDO: .....  | <b>3</b>   |
| 1.4.1.2. LA UNIÓN EUROPEA Y EL MEDIO AMBIENTE: .....  | <b>4</b>   |
| <b>2. CAPÍTULO II: LA BASE DE DATOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS:</b> ..... | <b>9</b>   |
| <b>2.1. LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS</b> _____                             | <b>9</b>   |
| 2.1.1. CONTENIDO DE LOS EsIA ANALIZADOS: _____  | <b>9</b>   |
| 2.1.2. COMPARACIÓN ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.I.A.: _____                                  | <b>16</b>  |
| <b>2.2. METODOLOGÍA DE LA BASE DE DATOS DE EsIA DE REGADÍOS:</b> _____                      | <b>19</b>  |
| 2.2.1. SUBDIVISIÓN EN FASES, FACTORES, ELEMENTOS Y ACTUACIONES: _____                       | <b>19</b>  |
| 2.2.2. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA _____   | <b>24</b>  |
| <b>2.3. ELEMENTOS Y ACTUACIONES DE OBRA:</b> _____  | <b>30</b>  |
| <b>2.4. INFRAESTRUCTURAS:</b> _____   | <b>32</b>  |
| 2.4.1. INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO _____   | <b>32</b>  |
| 2.4.2. INFRAESTRUCTURAS _____   | <b>44</b>  |
| 2.4.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA (CAMINOS Y PARQUES DE MAQUINARIA):<br>56            | <b>56</b>  |
| <b>2.5. RED ELÉCTRICA:</b> _____  | <b>66</b>  |
| 2.5.1. TENDIDOS ELÉCTRICOS _____  | <b>66</b>  |
| <b>2.6. RED HIDRÁULICA:</b> _____   | <b>77</b>  |
| 2.6.1. EMBALSES Y AZUDES _____  | <b>80</b>  |
| 2.6.2. ESTACIÓN DE BOMBEO _____   | <b>89</b>  |
| 2.6.3. BALSAS DE RIEGO _____  | <b>95</b>  |
| 2.6.4. CANALES Y ACEQUIAS _____   | <b>103</b> |
| 2.6.5. POZOS Y SONDEOS _____  | <b>113</b> |
| 2.6.6. REDES DE RIEGO Y DRENAJE _____   | <b>121</b> |
| 2.6.7. RED DE RIEGO _____   | <b>129</b> |
| 2.6.8. RED DE DRENAJE _____   | <b>142</b> |
| 2.6.9. CAUCES Y HUMEDALES _____   | <b>156</b> |
| <b>2.7. RED VIARIA:</b> _____   | <b>172</b> |
| 2.7.1. CAMINOS RURALES _____  | <b>172</b> |
| <b>2.8. TERRENOS:</b> _____   | <b>182</b> |

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| 2.8.1.       | CULTIVOS BAJO PLÁSTICO   | 183        |
| 2.8.2.       | PARCELAS EN RIEGO  | 185        |
| 2.8.3.       | PARCELAS DE SECANO   | 207        |
| 2.8.4.       | EDIFICACIONES AGRARIAS   | 214        |
| 2.8.5.       | SETOS Y LINDEROS   | 218        |
| 2.8.6.       | TERRENOS FORESTALES  | 224        |
| <b>2.9.</b>  | <b>RESIDUOS:</b>   | <b>234</b> |
| 2.9.1.       | VERTEDEROS Y CANTERAS  | 234        |
| 2.9.2.       | RESIDUOS AGRÍCOLAS   | 243        |
| <b>2.10.</b> | <b>ACTIVIDADES ANEXAS:</b>   | <b>245</b> |
| 2.10.1.      | EXPLOTACIONES GANADERAS  | 245        |
| 2.10.2.      | INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS  | 251        |
| <b>3.</b>    | <b>CAPÍTULO III: PARÁMETROS AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE REGADÍO:</b>   | <b>253</b> |
| <b>3.1.</b>  | <b>METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE PARÁMETROS:</b>  | <b>253</b> |
| <b>3.2.</b>  | <b>FACTORES GENERALES:</b>   | <b>254</b> |
| 3.2.1.       | PARÁMETROS GENERALES:  | 255        |
| <b>3.3.</b>  | <b>FACTOR ATMÓSFERA:</b>   | <b>258</b> |
| 3.3.1.       | PARÁMETROS DE ATMÓSFERA:   | 259        |
| <b>3.4.</b>  | <b>FACTOR SUELO:</b>   | <b>261</b> |
| 3.4.1.       | PARÁMETROS DE SUELO:   | 276        |
| <b>3.5.</b>  | <b>FACTOR AGUAS:</b>   | <b>284</b> |
| 3.5.1.       | PARÁMETROS DE AGUAS  | 286        |
| <b>3.6.</b>  | <b>FACTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS:</b>  | <b>290</b> |
| 3.6.1.       | PARÁMETROS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:  | 294        |
| <b>3.7.</b>  | <b>FACTOR AGUAS SUPERFICIALES:</b>   | <b>297</b> |
| 3.7.1.       | PARÁMETROS DE AGUAS SUPERFICIALES:   | 307        |
| <b>3.8.</b>  | <b>FACTOR VEGETACIÓN:</b>  | <b>312</b> |
| 3.8.1.       | PARÁMETROS DE VEGETACIÓN   | 322        |
| <b>3.9.</b>  | <b>FACTOR FAUNA:</b>   | <b>326</b> |
| 3.9.1.       | PARÁMETROS DE FAUNA:   | 337        |
| <b>3.10.</b> | <b>FACTOR PAISAJE</b>  | <b>344</b> |
| 3.10.1.      | PARÁMETROS DE PAISAJE:   | 352        |
| <b>3.11.</b> | <b>FACTOR PATRIMONIO:</b>  | <b>355</b> |
| 3.11.1.      | PARÁMETROS DE PATRIMONIO   | 356        |
| <b>3.12.</b> | <b>FACTOR SOCIOECONOMÍA</b>  | <b>358</b> |
| 3.12.1.      | PARÁMETROS DE SOCIOECONOMÍA  | 363        |
| <b>4.</b>    | <b>CAPÍTULO IV: INDICADORES AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE REGADÍO:</b>   | <b>368</b> |
| <b>4.1.</b>  | <b>INDICADORES GENERALES:</b>  | <b>368</b> |
| 4.1.1.       | Existencia de Anejo ambiental dentro del Plan Coordinado de Obras  | 368        |
| 4.1.2.       | Nº de Estudios de Impacto Ambiental y/o Declaraciones de Impacto Ambiental realizadas a partir del proyecto de transformación en riego | 368        |
| 4.1.3.       | Porcentaje de presupuesto total del proyecto dedicado a medidas correctoras y programa de vigilancia ambiental                         | 369        |
| 4.1.4.       | Existencia de informes de vigilancia ambiental sobre proyectos de regadío:   | 369        |
| <b>4.2.</b>  | <b>INDICADORES PARA ATMÓSFERA:</b>   | <b>370</b> |
| 4.2.1.       | Humedad relativa en las parcelas de cultivo:   | 370        |
| 4.2.2.       | Métodos de fertilización y de fumigación:  | 370        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 4.2.3.      | Densidad ganadera y tratamiento de residuos ganaderos: _____                         | 371        |
| <b>4.3.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR SUELO: _____</b>                                       | <b>371</b> |
| 4.3.1.      | Superficie ocupada por infraestructuras y superficie regada: _____                   | 371        |
| 4.3.2.      | Superficie afectada por cambios topológicos: _____                                   | 372        |
| 4.3.3.      | Superficie afectada por áreas degradadas: _____                                      | 372        |
| 4.3.4.      | Evolución de la cubierta vegetal en taludes y de crecimiento de repoblaciones: _____ | 373        |
| 4.3.5.      | Superficie de parcelas en riego con pendiente superior al 5%: _____                  | 373        |
| 4.3.6.      | Superficie afectada por encharcamiento: _____  | 374        |
| 4.3.7.      | Superficie afectada por salinización: _____  | 374        |
| 4.3.8.      | Seguimiento de la aplicación de un modelo USLE: _____                                | 374        |
| 4.3.9.      | Superficie dedicada al barbecho: _____   | 375        |
| 4.3.10.     | Densidad ganadera y cubierta vegetal a nivel de parcela: _____                       | 375        |
| 4.3.11.     | Productividad en Tm/ha: _____  | 376        |
| 4.3.12.     | Horas de formación impartidas al regante _____                                       | 376        |
| <b>4.4.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS: _____</b>                                       | <b>377</b> |
| 4.4.1.      | Porcentaje de superficie afectada por inundaciones: _____                            | 377        |
| 4.4.2.      | Consumo total de agua por superficie regada: _____                                   | 377        |
| 4.4.3.      | Relación entre caudal de retorno y caudal de riego: _____                            | 377        |
| 4.4.4.      | Existencia de tratamientos de aguas de retorno: _____                                | 378        |
| 4.4.5.      | Consumo de agroquímicos por superficie regada: _____                                 | 378        |
| 4.4.6.      | Dosis de agroquímicos por cultivos y superficie regada: _____                        | 379        |
| 4.4.7.      | Existencia de reglamentaciones sobre agroquímicos: _____                             | 379        |
| <b>4.5.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS: _____</b>                          | <b>379</b> |
| 4.5.1.      | Variación de la profundidad del freático: _____                                      | 379        |
| 4.5.2.      | Porcentaje de superficie declarada vulnerable dentro de la Zona Regable: _____       | 380        |
| 4.5.3.      | Porcentaje de superficie sobre acuíferos sensibles: _____                            | 380        |
| 4.5.4.      | Localización de focos de riesgo para acuíferos: _____                                | 381        |
| <b>4.6.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS SUPERFICIALES: _____</b>                         | <b>381</b> |
| 4.6.1.      | Modificación de la capacidad de desagüe: _____                                       | 381        |
| 4.6.2.      | Variación de la superficie ocupada por humedales: _____                              | 382        |
| 4.6.3.      | Existencia de medidas de protección de riberas y humedales: _____                    | 382        |
| 4.6.4.      | Recursos hídricos generados y consumidos en la cuenca: _____                         | 383        |
| 4.6.5.      | Porcentaje de agua de retorno usada en riego de filtros verdes: _____                | 383        |
| 4.6.6.      | Calidad de las aguas en la ribera de la zona regable o en su punto de desagüe: _____ | 384        |
| <b>4.7.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR VEGETACIÓN: _____</b>                                  | <b>384</b> |
| 4.7.1.      | Superficie cubierta por vegetación: _____  | 384        |
| 4.7.2.      | Porcentaje de revegetación conseguida: _____   | 385        |
| 4.7.3.      | Diversidad vegetal (especies cultivadas en riego y silvestres): _____                | 385        |
| 4.7.4.      | Superficie dedicada a variedades o especies cultivadas endémicas: _____              | 386        |
| 4.7.5.      | Productividad del regadío: _____   | 386        |
| 4.7.6.      | Índice de naturalidad de la vegetación: _____  | 387        |
| 4.7.7.      | Superficie creciente de freatófilas: _____   | 387        |
| 4.7.8.      | Cubierta vegetal de humedales: _____   | 388        |
| 4.7.9.      | Perímetro de parcelas con setos vivos: _____   | 388        |
| 4.7.10.     | Presupuesto dedicado a revegetación y repoblación: _____                             | 388        |
| 4.7.11.     | Superficie vegetal protegida: _____  | 389        |
| 4.7.12.     | Longitud de ribera con orillas vegetadas: _____                                      | 389        |
| 4.7.13.     | Existencia de bandas sin fumigar entre cultivos: _____                               | 390        |
| <b>4.8.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR FAUNA: _____</b>                                       | <b>390</b> |
| 4.8.1.      | Especies sensibles al cambio a regadío: _____  | 390        |
| 4.8.2.      | Seguimiento de las especies características del ecosistema: _____                    | 391        |
| 4.8.3.      | Grado de compartimentación por obras lineales: _____                                 | 391        |
| 4.8.4.      | Cambios en la distribución de cultivos: _____  | 392        |
| 4.8.5.      | Caudal extraído en época de estiaje: _____   | 392        |
| 4.8.6.      | Índice biótico de calidad de las aguas (BMWP): _____                                 | 393        |
| 4.8.7.      | Especies de vertebrados censadas por grupos zoológicos: _____                        | 393        |
| 4.8.8.      | Especies habitantes de humedales: _____  | 394        |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| 4.8.9.       | Superficie adscrita a ZEPAs o hábitats faunísticos:                         | 394        |
| 4.8.10.      | Superficie de regadío acogida a ayudas agroambientales:                     | 394        |
| 4.8.11.      | Conectividad de corredores faunísticos:                                     | 395        |
| 4.8.12.      | Especies afectadas por labores específicas:                                 | 395        |
| 4.8.13.      | Densidad de líneas eléctricas aéreas:                                       | 396        |
| 4.8.14.      | Porcentaje de líneas eléctricas enterradas:                                 | 396        |
| 4.8.15.      | Densidad de elementos disuasorios en tendidos:                              | 396        |
| 4.8.16.      | Apoyos eléctricos peligrosos para la fauna:                                 | 397        |
| 4.8.17.      | Tasa de accidentes en la red eléctrica:                                     | 397        |
| 4.8.18.      | Nivel de ocupación de refugios artificiales:                                | 398        |
| 4.8.19.      | Porcentaje de cultivos no tratados con pesticidas:                          | 398        |
| 4.8.20.      | Población de especies oportunistas:   | 398        |
| 4.8.21.      | Evolución de capturas cinegéticas:  | 399        |
| 4.8.22.      | Diversidad de estratos vegetales:   | 399        |
| 4.8.23.      | Riqueza específica zoológica:   | 400        |
| <b>4.9.</b>  | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR PAISAJE:</b>                                  | <b>400</b> |
| 4.9.1.       | Superficie ocupada por infraestructuras:                                    | 400        |
| 4.9.2.       | Diversidad paisajística:  | 400        |
| 4.9.3.       | Concentración de infraestructuras:  | 401        |
| 4.9.4.       | Visibilidad de grandes infraestructuras:                                    | 401        |
| 4.9.5.       | Cambios en estructura de los cultivos:                                      | 402        |
| 4.9.6.       | Diversificación de especies cultivadas:                                     | 402        |
| 4.9.7.       | Índice de ortogonalidad de la red viaria:                                   | 403        |
| 4.9.8.       | Longitud de infraestructuras lineales vegetada:                             | 403        |
| 4.9.9.       | Número de puntos negros paisajísticos:                                      | 403        |
| 4.9.10.      | Superficie cubierta por plástico e invernaderos:                            | 404        |
| <b>4.10.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR PATRIMONIO:</b>                               | <b>404</b> |
| 4.10.1.      | Número de elementos singulares:   | 404        |
| <b>4.11.</b> | <b>INDICADORES PARA EL FACTOR SOCIOECONOMÍA:</b>                            | <b>405</b> |
| 4.11.1.      | Porcentaje de tierras abandonadas:  | 405        |
| 4.11.2.      | Competitividad de cultivos en riego:  | 405        |
| 4.11.3.      | Empleo agrario anual:   | 406        |
| 4.11.4.      | Personal técnico agrario adscrito a la zona regable:                        | 406        |
| 4.11.5.      | Número de regantes por superficie regada:                                   | 406        |
| 4.11.6.      | Evolución del asociacionismo:   | 407        |
| 4.11.7.      | Empleo agrario y total comparado:   | 407        |
| 4.11.8.      | Superficie dedicada a investigación:  | 408        |
| 4.11.9.      | Tasa de envejecimiento:   | 408        |
| 4.11.10.     | Balance migratorio:   | 408        |
| 4.11.11.     | Producción final agraria:   | 409        |
| 4.11.12.     | Producción ganadera:  | 409        |
| 4.11.13.     | Relación entre secano y regadío:  | 409        |
| 4.11.14.     | Densidad de red viaria:   | 410        |
| 4.11.15.     | Actividades molestas y peligrosas:  | 410        |
| 4.11.16.     | Tasa interna de recuperación:   | 411        |
| <b>5.</b>    | <b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES</b>   | <b>412</b> |
| <b>5.1.</b>  | <b>PROBLEMÁTICA DEL E.I.A.:</b>   | <b>412</b> |
| <b>5.2.</b>  | <b>LISTAS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS:</b>                                    | <b>416</b> |
| <b>5.3.</b>  | <b>PROPUESTA DE PROYECTO PARA PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PNR:</b> | <b>420</b> |
| 5.3.1.       | OBJETIVOS DE LA VIGILANCIA:   | 420        |
| 5.3.2.       | LOS Es.I.A. SEGÚN LAS ZONAS REGABLES  | 421        |
| 5.3.3.       | CRONOLOGÍA DE TAREAS EN LOS Es.I.A.   | 423        |
| <b>6.</b>    | <b>BIBLIOGRAFÍA:</b>  | <b>426</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>7. ANEXO I: DATOS SOBRE LAS ZONAS REGABLES DE LOS Es.I.A. REVISADOS</b>                     | <b>435</b> |
| <b>7.1. DATOS Y CARTOGRAFÍA DE LAS ZONAS REGABLES</b>  | <b>435</b> |
| 7.1.1. AMBROZ:   | 435        |
| 7.1.2. CENTRO DE EXTREMADURA:  | 439        |
| 7.1.3. CHANZA:   | 443        |
| 7.1.4. LA SAGRA-TORRIJOS:  | 447        |
| 7.1.5. MARGEN IZQUIERDA DEL TERA:  | 451        |
| 7.1.6. MONEGROS II:  | 455        |
| 7.1.7. PÁRAMO BAJO:  | 459        |
| 7.1.8. RIAÑO (PAYUELOS):   | 461        |
| <b>7.2. DISTRIBUCIÓN DE CLASES DE TIERRAS POR ZONAS REGABLES</b>                               | <b>465</b> |
| <b>7.3. DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN SECANO Y REGADÍO POR ZONAS REGABLES</b>                    | <b>466</b> |
| <b>7.4. VARIEDAD DE CULTIVOS EN SECANO Y REGADÍO POR ZONAS REGABLES</b>                        | <b>467</b> |
| <b>7.5. PARÁMETROS COMPARADOS ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.I.A.</b>                             | <b>468</b> |
| <b>8. ANEXO II: FICHAS SOBRE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>                            | <b>471</b> |
| <b>8.1. ESTRUCTURA DE LA FICHA DE Es.I.A.:</b>   | <b>471</b> |
| <b>8.2. FICHA-EJEMPLO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ZONAS REGABLES PÚBLICAS ESPAÑOLAS</b> | <b>473</b> |
| 8.2.1. DATOS GENERALES:  | 473        |
| 8.2.2. RESUMEN DE OBRAS:   | 473        |
| 8.2.3. CULTIVOS:   | 473        |
| 8.2.4. PRINCIPALES IMPACTOS:   | 474        |
| 8.2.4.1. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....  | 474        |
| 8.2.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....   | 474        |
| 8.2.5. IMPACTO GLOBAL:   | 475        |
| 8.2.6. MEDIDAS CORRECTORAS:  | 475        |
| 8.2.6.1. MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES:.....   | 475        |
| 8.2.7. MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS:  | 476        |
| 8.2.7.1. FASE DE DISEÑO:.....  | 476        |
| 8.2.7.2. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....  | 476        |
| 8.2.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....   | 476        |
| 8.2.7.4. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....   | 477        |
| 8.2.8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:   | 478        |
| 8.2.8.1. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....  | 478        |
| 8.2.8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....   | 479        |
| 8.2.9. CONTROL DE PREDICCIONES:  | 479        |
| 8.2.10. MAPAS:   | 480        |
| <b>9. ANEXO III: MAPAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL:.....</b>                          | <b>481</b> |
| <b>9.1. AMBROZ:</b>  | <b>481</b> |
| <b>9.2. CENTRO DE EXTREMADURA:</b>   | <b>482</b> |
| <b>9.3. CHANZA:</b>  | <b>485</b> |
| <b>9.4. LA SAGRA:</b>  | <b>488</b> |
| <b>9.5. MARGEN IZQUIERDA DEL TERA:</b>   | <b>490</b> |
| <b>9.6. MONEGROS II:</b>   | <b>493</b> |
| <b>9.7. PÁRAMO BAJO 95:</b>  | <b>499</b> |
| <b>9.8. RIAÑO (PAYUELOS):</b>  | <b>500</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10. ANEXO IV: LISTAS DE REVISIÓN DE LOS EsIA:</b> ..... | <b>503</b> |
| 10.1. AMBROZ 92: .....                                     | 503        |
| 10.2. CHANZA 88: .....                                     | 505        |
| 10.3. CHANZA 89: .....                                     | 506        |
| 10.4. EXTREMADURA 89: .....                                | 508        |
| 10.5. EXTREMADURA 91: .....                                | 509        |
| 10.6. LA SAGRA 92: .....                                   | 513        |
| 10.7. LA SAGRA 92': .....                                  | 517        |
| 10.8. M.I. TERA 90: .....                                  | 519        |
| 10.9. M.I. TERA 93: .....                                  | 520        |
| 10.10. M.I. TERA 94: .....                                 | 522        |
| 10.11. MONEGROS II 86: .....                               | 526        |
| 10.12. MONEGROS II 92: .....                               | 527        |
| 10.13. MONEGROS II 94: .....                               | 529        |
| 10.14. PÁRAMO BAJO 95: .....                               | 534        |
| 10.15. PAYUELOS 90: .....                                  | 537        |
| 10.16. PAYUELOS 93: .....                                  | 540        |
| 10.17. PAYUELOS 96: .....                                  | 542        |

### ÍNDICE DE FOTOS:

|   |     |
|---|-----|
| Foto 1: Infraestructuras y parcelas de riego en la Acequia de Moncada .....                           | 36  |
| Foto 2: Maquinaria de construcción.....   | 57  |
| Foto 3: Torres de tendidos eléctricos en Payuelos .....   | 66  |
| Foto 4: Embalse de Chanza ("Presas", AGROMAN Depto. de Comunicación y Relaciones Externas, 1991)..... | 80  |
| Foto 5: Estación de bombeo para riego en Canarias .....   | 90  |
| Foto 6: Balsa de riego en construcción.....   | 96  |
| Foto 7: Comienzo del Canal Alto de Payuelos sobre el río Esla .....                                   | 103 |
| Foto 8: Aforo para riego.....   | 113 |
| Foto 9: Acequia en construcción .....   | 121 |
| Foto 10: Red de riego por aspersión con pivots .....  | 129 |
| Foto 11: Drenaje en construcción.....   | 142 |
| Foto 12: Efecto del cultivo de parcelas en la ribera del meandro de un río con defensas .....         | 156 |
| Foto 13: Red de caminos rurales .....   | 173 |
| Foto 14: Cultivos bajo plástico.....  | 183 |
| Foto 15: Parcela con regadío por aspersión en Payuelos.....   | 186 |
| Foto 16: Parcela de cereal en secano en Payuelos.....   | 207 |
| Foto 17: Edificación rural construidas y en construcción en Payuelos .....                            | 214 |
| Foto 18: Lindero entre parcelas de cereal .....   | 218 |
| Foto 19: Bosquete en el borde de cultivos en riego.....   | 224 |
| Foto 20: Explotación de áridos.....   | 238 |
| Foto 21: Explotación ganadera vacuna.....   | 245 |

### ÍNDICE DE GRÁFICAS:

|  |     |
|--|-----|
| Gráfica 1: Superficie regable y regada de las ZR con Es.I.A. ....                          | 468 |
| Gráfica 2: Superficies transformadas y a transformar en el Horizonte 2008 y posterior..... | 468 |
| Gráfica 3: Consumo y dotación de las ZR con Es.I.A.....                                    | 469 |
| Gráfica 4: Activos y paro agrario de las ZR con Es.I.A. ....                               | 469 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfica 5: Densidad e incremento poblacional de las ZR con Es.I.A. .... | 470 |
|---|-----|

## ÍNDICE DE MAPAS:

|  |     |
|--|-----|
| Mapa 1: Localización por cuencas de las Zonas Regables con EsIA analizados .....                                       | 9   |
| Mapa 2: Zona Regable de Ambroz: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005) .....                | 437 |
| Mapa 3: Zona Regable de Ambroz: División en sectores (PNR H2005) .....   | 438 |
| Mapa 4: Zona Regable de Centro de Extremadura: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005) ..... | 441 |
| Mapa 5: Zona Regable de Centro de Extremadura: División en sectores (PNR H2005) .....                                  | 442 |
| Mapa 6: Zona Regable de Chanza: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005) .....                | 445 |
| Mapa 7: Zona Regable de Chanza: División en sectores (PNR H2005) .....   | 446 |
| Mapa 8: Zona Regable de La Sagra-Torrijos: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005) .....     | 449 |
| Mapa 9: Zona Regable de La Sagra-Torrijos: División en sectores (PNR H2005).....                                       | 450 |
| Mapa 10: Zona Regable de M.I. del Tera: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005) .....        | 453 |
| Mapa 11: Zona Regable de M.I. del Tera: División en sectores (PNR H2005) .....   | 454 |
| Mapa 12: Zona Regable de Monegros II: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005).....           | 457 |
| Mapa 13: Zona Regable de Monegros II: División en sectores (PNR H2005) .....   | 458 |
| Mapa 14: Zona Regable de Riaño: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005).....                 | 463 |
| Mapa 15: Zona Regable de Riaño: División en sectores (PNR H2005).....  | 464 |

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS:

|  |     |
|--|-----|
| Diagrama 1: Ámbitos de trabajo de los Es.I.A., D.I.A. y PVA .....  | 1   |
| Diagrama 2: Esquema general de impactos de regadío según CHANZA 88 .....   | 19  |
| Diagrama 3: Tipología de los impactos según fase de proyecto basado en CHANZA 89 .....   | 20  |
| Diagrama 4: Fases de transformación de regadío y tipos de impacto .....  | 24  |
| Diagrama 5: Impactos derivados de las infraestructuras .....   | 32  |
| Diagrama 6: Impactos de las infraestructuras lineales .....  | 44  |
| Diagrama 7: Impactos de los parques de maquinaria .....  | 56  |
| Diagrama 8: Componentes de una red hidráulica de riego basado en Martínez Beltrán, J., 1992 “Efectos de las transformaciones en regadío sobre el medio natural” CURSO CEDEX REGADÍOS Y M.A. pag 25 ..... | 77  |
| Diagrama 9: Impactos provocados por el bombeo de agua .....  | 89  |
| Diagrama 10: Impactos de las balsas de regulación .....  | 95  |
| Diagrama 11: Impactos por aumento del aporte de agua .....   | 121 |
| Diagrama 12: Impactos por riego por aspersión.....   | 129 |
| Diagrama 13: Impactos por acondicionamiento de cauces.....   | 156 |
| Diagrama 14: Impactos de la red de caminos.....  | 172 |
| Diagrama 15: Impactos por cambios en la distribución de cultivos (I).....  | 185 |
| Diagrama 16: : Impactos por cambios en la distribución de cultivos (II).....   | 185 |
| Diagrama 17: Impactos por variación de las técnicas de laboreo.....  | 207 |
| Diagrama 18: Impactos ocasionados por la concentración parcelaria.....   | 218 |
| Diagrama 19: Impactos por roturación de terrenos forestales .....  | 224 |
| Diagrama 20: Impactos de la extracción de áridos.....  | 234 |
| Diagrama 21: Procedimiento general de E.I.A. ....  | 412 |
| Diagrama 22: Las medidas correctoras como mitigadoras de impactos.....   | 414 |
| Diagrama 23: El PVA y la minimización de impactos.....   | 415 |
| Diagrama 24: Niveles de planificación ambiental.....   | 415 |
| Diagrama 25: Tipos de regadíos o fases de inicio y procesos de la puesta en riego.....   | 422 |
| Diagrama 26: Esquema de fase piloto para el establecimiento de indicadores ambientales de regadío .....  | 424 |

## ÍNDICE DE TABLAS:

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Correspondencia entre Zona Regable, título y nomenclatura de los EsIA analizados .....        | 10 |
| Tabla 2: Características de los EsIA analizados.....   | 11 |
| Tabla 3: Contenido de los EsIA analizados.....   | 12 |
| Tabla 4: Metodologías aplicadas a los EsIA de regadíos .....   | 13 |
| Tabla 5: Elementos y actuaciones de obra del Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León..... | 20 |
| Tabla 6: Elementos y actuaciones de obra de M.I. TERA 90.....  | 21 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 7: Elementos y actuaciones de obra del Es.I.A. de CHANZA 89 .....  | 21  |
| Tabla 8: Factores del medio, elementos y actuaciones de obra considerados para la base de datos de Es.I.A. ....                      | 22  |
| Tabla 9: Elementos y actuaciones de la modernización y mejora de regadíos según el Análisis ambiental del PNR, 1997 .....            | 23  |
| Tabla 10: Distribución de registros por elementos de obra .....  | 30  |
| Tabla 11: Impactos, medidas y vigilancia para infraestructuras y parcelas en riego .....   | 33  |
| Tabla 12: Actuaciones de las infraestructuras y parcelas de riego por Es.I.A. ....   | 38  |
| Tabla 13: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras y parcelas en riego por fase de obra .....                              | 39  |
| Tabla 14: Impacto de actuaciones de infraestructuras y parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A. ....                             | 39  |
| Tabla 15: Factores para infraestructuras y parcelas en riego por tipos y Es.I.A. ....  | 40  |
| Tabla 16: Parámetros para infraestructuras y parcelas de riego por localización, factores y tipo .....                               | 41  |
| Tabla 17: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase, tipo, signo, actuación factores y Es.I.A. ....                | 45  |
| Tabla 18: Actuaciones para infraestructuras según actuaciones, tipo y Es.I.A. ....   | 49  |
| Tabla 19: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase .....  | 50  |
| Tabla 20: Impactos de infraestructuras por actuación, signo, valor y Es.I.A. ....  | 50  |
| Tabla 21: Impactos, medidas y vigilancia por factores, tipos y Es.I.A. ....  | 51  |
| Tabla 22: Parámetros de infraestructuras por localización, factores y tipo .....   | 52  |
| Tabla 23: Impactos, medidas y vigilancia para instalaciones auxiliares de obra .....   | 58  |
| Tabla 24: Actuaciones de las instalaciones auxiliares por tipo y Es.I.A. ....  | 61  |
| Tabla 25: Impactos, medidas y vigilancia por fase de obra .....  | 62  |
| Tabla 26: Valoración de impactos por actuaciones de las instalaciones auxiliares de obra .....                                       | 62  |
| Tabla 27: Factores de las infraestructuras auxiliares por tipo y Es.I.A. ....  | 63  |
| Tabla 28: Parámetros para instalaciones auxiliares por localización factor y tipo .....  | 64  |
| Tabla 29: Obras contempladas en los Es.I.A. sobre líneas eléctricas .....  | 66  |
| Tabla 30: Mapas sobre infraestructura eléctrica contenidos en los Es.I.A. ....   | 67  |
| Tabla 31: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos según fase, tipo, signo, actuación y factor .....                    | 68  |
| Tabla 32: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos por actuaciones, tipo y Es.I.A. ....                                 | 71  |
| Tabla 33: N° de impactos, medidas y vigilancia por fases .....   | 72  |
| Tabla 34: Impactos de tendidos eléctricos por actuaciones, signo, valor y Es.I.A. ....   | 72  |
| Tabla 35: Impactos, medidas y vigilancia de los tendidos eléctricos por factores, tipos y Es.I.A. ....                               | 73  |
| Tabla 36: Parámetros y localización para tendidos eléctricos .....   | 73  |
| Tabla 37: Mapas de los Es.I.A. sobre infraestructura hidráulica .....  | 78  |
| Tabla 38: Ríos regulados, embalses y azudes de los Es.I.A. ....  | 81  |
| Tabla 39: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A. ....                | 82  |
| Tabla 40: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por actuación tipo y Es.I.A. ....                                      | 84  |
| Tabla 41: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por tipo y fase .....  | 85  |
| Tabla 42: Impactos de embalses y azudes por actuaciones, signo, valor y Es.I.A. ....   | 85  |
| Tabla 43: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A. ....                                     | 86  |
| Tabla 44: Parámetros para embalses y azudes por localización, factores y tipo .....  | 87  |
| Tabla 45: Estaciones de bombeo incluidas en los Es.I.A. ....   | 90  |
| Tabla 46: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A. ....             | 91  |
| Tabla 47 Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuación tipo y Es.I.A. ....                                    | 92  |
| Tabla 48: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por tipo y fase .....   | 93  |
| Tabla 49: : Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuaciones, signo, valor y Es.I.A. ....                      | 93  |
| Tabla 50: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A. ....                                     | 93  |
| Tabla 51: Parámetros para estaciones de bombeo por localización, factores y tipo .....   | 94  |
| Tabla 52: Balsas de riego evaluadas en los Es.I.A. ....  | 96  |
| Tabla 53: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego en los Estudios por fases .....                                      | 97  |
| Tabla 54: Actuaciones de las balsas de riego por tipo y Es.I.A. ....   | 98  |
| Tabla 55: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por fases .....  | 99  |
| Tabla 56: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de las balsas de riego .....  | 100 |
| Tabla 57: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por factores y Es.I.A. ....  | 101 |
| Tabla 58: Parámetros de revisión de balsas de riego .....  | 101 |
| Tabla 59: Canales y acequias en los Es.I.A. ....   | 104 |
| Tabla 60: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores ..... | 105 |
| Tabla 61: Actuaciones de los canales y acequias por tipo y Es.I.A. ....  | 108 |
| Tabla 62: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias por fases .....   | 109 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 63: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los canales y acequias .....  | 109 |
| Tabla 64: Impactos, medidas y vigilancia de los canales y acequias por factores y Es.I.A.....   | 110 |
| Tabla 65: Parámetros de revisión de canales y acequias .....  | 110 |
| Tabla 66: Mapas de los Es.I.A. sobre hidrogeología.....   | 114 |
| Tabla 67: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores .....         | 114 |
| Tabla 68: Actuaciones de los pozos y sondeos por tipo y Es.I.A. ....  | 116 |
| Tabla 69: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos por fases .....   | 117 |
| Tabla 70: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los pozos y sondeos.....  | 117 |
| Tabla 71: Impactos, medidas y vigilancia de los pozos y sondeos por factores y Es.I.A.....  | 118 |
| Tabla 72: Parámetros de revisión de pozos y sondeos .....   | 119 |
| Tabla 73: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores..... | 122 |
| Tabla 74: Actuaciones de las redes de riego y drenaje por tipo y Es.I.A. ....   | 124 |
| Tabla 75: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por fases .....  | 125 |
| Tabla 76: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de redes de riego y drenaje .....  | 125 |
| Tabla 77: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por factores y Es.I.A.....   | 126 |
| Tabla 78: Parámetros de revisión de redes de riego y drenaje .....  | 127 |
| Tabla 79: Redes de riego evaluadas en los Es.I.A. ....  | 130 |
| Tabla 80: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores .....          | 131 |
| Tabla 81: Actuaciones de red de riego por tipo y Es.I.A.....  | 136 |
| Tabla 82: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por fases .....   | 136 |
| Tabla 83: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de riego .....   | 137 |
| Tabla 84: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por factores y Es.I.A.....  | 138 |
| Tabla 85: Parámetros de revisión de redes de riego .....  | 139 |
| Tabla 86: Redes de drenaje evaluadas en los Es.I.A. ....  | 142 |
| Tabla 87: Impactos, medidas y vigilancia de redes de drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores .....        | 143 |
| Tabla 88: Actuaciones de red de drenaje por tipo y Es.I.A. ....   | 149 |
| Tabla 89: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por fases.....  | 150 |
| Tabla 90: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de drenaje.....  | 150 |
| Tabla 91: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por factores y Es.I.A. ....   | 152 |
| Tabla 92: Parámetros de la red de drenaje .....   | 153 |
| Tabla 93: Mapas hidrológicos de los Es.I.A.....   | 157 |
| Tabla 94: Mapas sobre vegetación ribereña y lagunar en Es.I.A. ....   | 158 |
| Tabla 95: Obras de encauzamiento de cauces en Es.I.A. ....  | 159 |
| Tabla 96: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores.....       | 160 |
| Tabla 97: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A. ....  | 165 |
| Tabla 98: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por fases.....   | 166 |
| Tabla 99: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de cauces y humedales.....   | 167 |
| Tabla 100: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A. ....   | 168 |
| Tabla 101: Parámetros de vigilancia para cauces y humedales .....   | 169 |
| Tabla 102: Red viaria proyectada en los Es.I.A. ....  | 173 |
| Tabla 103: Mapas referentes a caminos rurales en los Es.I.A. ....   | 174 |
| Tabla 104: Impactos, medidas y vigilancia para los caminos rurales.....   | 174 |
| Tabla 105: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A. ....  | 177 |
| Tabla 106: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por fase de obra.....  | 178 |
| Tabla 107: Actuaciones de caminos rurales por signo, valor y Es.I.A. ....   | 178 |
| Tabla 108: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por factores y Es.I.A. ....  | 179 |
| Tabla 109: Parámetros y localización para caminos rurales.....  | 180 |
| Tabla 110: Mapas sobre usos y aprovechamientos en Es.I.A.....   | 182 |
| Tabla 111: Medidas y vigilancia de cultivos bajo plástico en los Es.I.A. ....   | 183 |
| Tabla 112: Mapas sobre cultivos bajo plástico en los Es.I.A. analizados .....   | 184 |
| Tabla 113: Impactos, medidas y vigilancia para las parcelas en riego .....  | 186 |
| Tabla 114: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A. ....  | 196 |
| Tabla 115: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por fases .....  | 198 |
| Tabla 116: Actuaciones de parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A. ....   | 198 |
| Tabla 117: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por factores y Es.I.A.....   | 200 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 118: Parámetros y localización para parcelas en riego.....  | 201 |
| Tabla 119: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.....   | 208 |
| Tabla 120: Actuaciones de los parcelas de secano por Es.I.A.....  | 210 |
| Tabla 121: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por fases.....  | 211 |
| Tabla 122: Actuaciones de parcelas de secano por signo, valor y Es.I.A.....   | 211 |
| Tabla 123: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por factores y Es.I.A.....  | 211 |
| Tabla 124: Parámetros y localización para parcelas en riego.....  | 212 |
| Tabla 125: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.....   | 214 |
| Tabla 126: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.....  | 215 |
| Tabla 127: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases.....  | 216 |
| Tabla 128: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.....   | 216 |
| Tabla 129: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.....  | 216 |
| Tabla 130: Parámetros y localización edificaciones agrarias.....  | 217 |
| Tabla 131: Impacto, medidas y vigilancia de setos y linderos en los Es.I.A.....   | 219 |
| Tabla 132: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.....  | 221 |
| Tabla 133: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases.....  | 221 |
| Tabla 134: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.....   | 222 |
| Tabla 135: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.....  | 222 |
| Tabla 136: Parámetros y localización edificaciones agrarias.....  | 223 |
| Tabla 137: Impacto, medidas y vigilancia de terrenos forestales en los Es.I.A.....  | 225 |
| Tabla 138: Actuaciones de las terrenos forestales por Es.I.A.....   | 229 |
| Tabla 139: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por fases.....   | 230 |
| Tabla 140: Actuaciones de terrenos forestales por signo, valor y Es.I.A.....  | 230 |
| Tabla 141: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por factores y Es.I.A.....   | 231 |
| Tabla 142: Parámetros y localización de terrenos forestales.....  | 231 |
| Tabla 143: Impacto, medidas y vigilancia de vertederos y canteras en los Es.I.A.....  | 235 |
| Tabla 144 Actuaciones de los vertederos y canteras por Es.I.A.....  | 239 |
| Tabla 145: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por fases.....   | 239 |
| Tabla 146: Actuaciones de vertederos y canteras por signo, valor y Es.I.A.....  | 240 |
| Tabla 147: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por factores y Es.I.A.....   | 240 |
| Tabla 148: Parámetros y localización de vertederos y canteras.....  | 241 |
| Tabla 149: Impacto, medidas y vigilancia de residuos agrícolas en los Es.I.A.....   | 243 |
| Tabla 150: Impacto, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas en los Es.I.A.....  | 246 |
| Tabla 151 Actuaciones de explotaciones ganaderas por Es.I.A.....  | 248 |
| Tabla 152: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por fases.....   | 248 |
| Tabla 153: Actuaciones de explotaciones ganaderas por signo, valor y Es.I.A.....  | 249 |
| Tabla 154: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por factores y Es.I.A.....                                       | 249 |
| Tabla 155: Parámetros y localización de explotaciones ganaderas.....  | 250 |
| Tabla 156: Impacto, medidas y vigilancia de industrias agroalimentarias en los Es.I.A.....  | 251 |
| Tabla 157: Parámetros para factores generales.....  | 254 |
| Tabla 158: Parámetros para el factor atmósfera.....   | 258 |
| Tabla 159: Distribución en % de impactos, medidas y vigilancia por Zonas Regables para el factor suelo.....                           | 261 |
| Tabla 160: Parámetros para el factor suelo.....   | 262 |
| Tabla 161: Parámetros par el factor aguas.....  | 284 |
| Tabla 162: Parámetros para aguas subterráneas.....  | 290 |
| Tabla 163: Parámetros para aguas superficiales.....   | 297 |
| Tabla 164: Parámetros para vegetación.....  | 312 |
| Tabla 165: Parámetros para fauna.....   | 326 |
| Tabla 166: Parámetros para paisaje.....   | 344 |
| Tabla 167: Parámetros para patrimonio.....  | 355 |
| Tabla 168: Parámetros para socioeconomía.....   | 358 |
| Tabla 169: Medidas y objetivos para mejorar la EIA (EIA CENTER, 1997).....  | 416 |
| Tabla 170: Mapas y planos de infraestructuras de CHANZA 89.....   | 417 |
| Tabla 171: Ejemplo de lista de revisión para fases de diseño y transformación del Estudio de Impacto Ambiental de EXTREMADURA 89..... | 418 |
| Tabla 172: Ejemplo de lista de revisión para fase de explotación del Estudio de Impacto Ambiental de EXTREMADURA 89.....              | 419 |
| Tabla 173: Mapas incluidos en el Es.I.A. de EXTREMADURA 89.....   | 420 |
| Tabla 174: Datos generales de la Zona Regable de Ambroz.....  | 435 |
| Tabla 175: Datos de cultivos y población la Zona Regable de Ambroz.....   | 436 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 176: Datos generales de la Zona Regable de Centro de Extremadura.....                       | 439 |
| Tabla 177: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de Centro de Extremadura.....         | 440 |
| Tabla 178: Datos generales de la Zona Regable del Chanza.....                                     | 443 |
| Tabla 179: Datos de cultivos y población de la Zona Regable del Chanza.....                       | 444 |
| Tabla 180: Datos generales de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos .....                          | 447 |
| Tabla 181: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos .....            | 448 |
| Tabla 182: Datos de la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera .....                         | 451 |
| Tabla 183: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera ..... | 452 |
| Tabla 184: Datos generales de la Zona Regable de Monegros II.....                                 | 455 |
| Tabla 185: Datos de cultivos y población la Zona Regable de Monegros II.....                      | 456 |
| Tabla 186: Datos generales de la Zona Regable del Páramo Bajo.....                                | 459 |
| Tabla 187: Datos de cultivos y población de la Zona Regable del Páramo Bajo.....                  | 460 |
| Tabla 188: Datos generales de la Zona Regable de Riaño .....                                      | 461 |
| Tabla 189: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de Riaño .....                        | 462 |
| Tabla 190: Mapas contenidos en el EsIA de AMBROZ 92 .....   | 481 |
| Tabla 191: Mapas contenidos en el EsIA de EXTREMADURA 89.....                                     | 482 |
| Tabla 192: Mapas contenidos en el EsIA de EXTREMADURA 91.....                                     | 483 |
| Tabla 193: Mapas contenidos en el EsIA de CHANZA 88.....  | 485 |
| Tabla 194: Mapas contenidos en el EsIA de CHANZA 89.....  | 486 |
| Tabla 195: Mapas contenidos en el EsIA de LA SAGRA 92.....  | 488 |
| Tabla 196: Mapas contenidos en el EsIA de LA SAGRA 92'.....                                       | 489 |
| Tabla 197: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 90.....                                       | 490 |
| Tabla 198: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 93.....                                       | 490 |
| Tabla 199: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 94.....                                       | 491 |
| Tabla 200: Mapas contenidos en el EsIA de MONEGROS II 86 .....                                    | 493 |
| Tabla 201: Mapas contenidos en el EsIA de MONEGROS II 94 .....                                    | 494 |
| Tabla 202: Mapas contenidos en el EsIA de PÁRAMO BAJO 95 .....                                    | 499 |
| Tabla 203: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 90.....  | 500 |
| Tabla 204: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 93'.....                                       | 500 |
| Tabla 205: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 96.....  | 502 |
| Tabla 206: Lista de revisión de AMBROZ 92 .....   | 503 |
| Tabla 207: Lista de revisión de CHANZA 88.....  | 505 |
| Tabla 208: Lista de revisión de CHANZA 89.....  | 506 |
| Tabla 209: Lista de revisión de EXTREMADURA 89.....   | 508 |
| Tabla 210: Lista de revisión de EXTREMADURA 91 .....  | 509 |
| Tabla 211: Lista de revisión de LA SAGRA 92.....  | 513 |
| Tabla 212: Lista de revisión de LA SAGRA 92'.....   | 517 |
| Tabla 213: Lista de revisión de M.I.TERA 90 .....   | 519 |
| Tabla 214: Lista de revisión de M.I.TERA 93 .....   | 520 |
| Tabla 215: Lista de revisión de M.I.TERA 94 .....   | 522 |
| Tabla 216: Lista de revisión de MONEGROS II 86 .....  | 526 |
| Tabla 217: Lista de revisión de MONEGROS II 92 .....  | 527 |
| Tabla 218: Lista de revisión de MONEGROS II 94 .....  | 529 |
| Tabla 219: Lista de revisión de PÁRAMO BAJO 95 .....  | 534 |
| Tabla 220: Lista de revisión de PAYUELOS 90.....  | 537 |
| Tabla 221: Lista de revisión de PAYUELOS 93.....  | 540 |
| Tabla 222: Lista de revisión de PAYUELOS 96.....  | 542 |

# 1. CAPÍTULO I: PRECEDENTES POLÍTICOS Y LEGALES EN REGADÍO Y MEDIO AMBIENTE

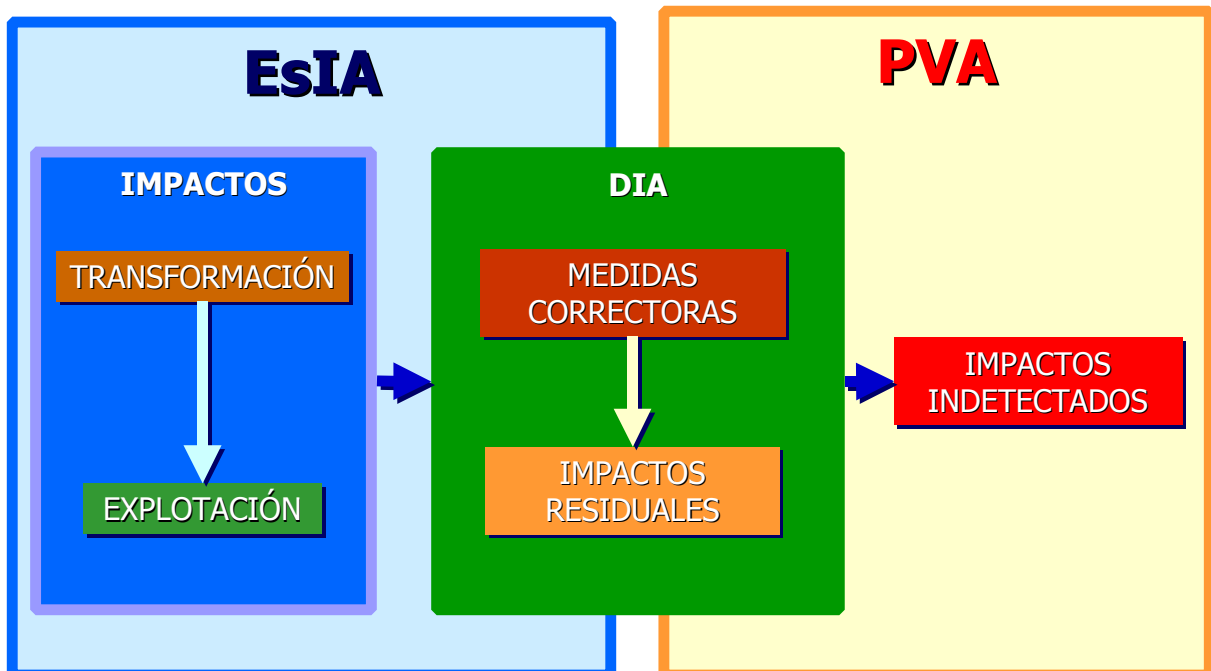
## 1.1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo planteado a la hora de redactar esta guía es el de facilitar a los gestores de la administración competente en Agricultura el seguimiento de los posibles impactos derivados de las transformaciones en regadío. La meta es que la toma de decisiones pueda sustentarse en criterios concretos capaces de responder a las necesidades ambientales de los proyectos de riego. Para ello se ha pretendido aprovechar el potencial de la experiencia acumulada en los estudios ya realizados sobre grandes áreas públicas de regadío, mediante su sistematización.

Para dicho fin se revisan las actuaciones que pueden abarcar un proyecto de puesta en riego y su consideración según las diferentes administraciones competentes en E.I.A. La extensión resulta muy variable por lo que varias actividades relacionadas con la energía eléctrica, la ganadería o las infraestructuras pueden llegar a formar parte de ellos.

Las herramientas propuestas para el seguimiento son fundamentalmente las listas de revisión de E.I.A.s y los indicadores ambientales de regadío. Su función es informar al gestor sobre la problemática ambiental de los proyectos desarrollados y la respuesta de los factores del medio afectados. Al mismo tiempo sirven para tomar las correspondientes medidas que corrijan las desviaciones de los objetivos marcados de conservación del medio ambiente dentro de un desarrollo sostenible.

Diagrama 1: Ámbitos de trabajo de los Es.I.A., D.I.A. y PVA



El nivel de trabajo escogido en este caso es el de proyecto frente a otras propuestas de indicadores de planificación que intentan obtener fines similares pero descendiendo desde un ámbito más general. La ventaja de la propuesta aquí plasmada es su cercanía a la obra generadora de los impactos. De este modo los instrumentos se aplican directamente a los proyectos y, dada la legislación vigente, a sus correspondientes estudios de impacto ambiental y declaraciones. El seguimiento se realiza en detalle, sobre zonas regables concretas y durante

fases diferentes. La escala incluye mayor detalle pero sin renunciar a la comparación entre zonas o factores.

Estos indicadores de nivel de proyecto mantienen como ambición su puesta en marcha en las sucesivas zonas a ejecutar de modo que los datos en ellas obtenidos sean algún día parte fundamental de los sistemas de indicadores nacionales del Programa de Vigilancia Ambiental del Plan Nacional de Regadío. Su localización precisa sobre un proyecto de transformación en riego permite una asociación directa entre la actividad generadora del impacto y el efecto de la medida oportuna tomada, con lo que la posible respuesta de los gestores puede ser más concreta y eficaz.

## **1.2. PLAN DE TRABAJO:**

1. Comparación de la legislación ambiental aplicable a transformaciones en regadío en la Unión Europea y España (Administraciones Central y Autonómicas)
2. Revisión de los Estudios de Impacto Ambiental sobre Zonas Regables Públicas existentes en la Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR) del MAPA: sistematización de sus contenidos en cuanto a obras, actuaciones y factores del medio.
3. Selección a partir de la ordenación previa de aquellos parámetros que sirvan para valorar la efectividad de los Es.I.A. a la hora de establecer impactos, medidas correctoras y procedimientos de vigilancia
4. Propuesta de indicadores de estado, presión y respuesta para la revisión y vigilancia de la evolución ambiental de los proyectos de transformación en regadío.
5. Proyecto de Plan de Vigilancia para el Plan Nacional de Regadíos.

## **1.3. EL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS:**

El Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA) se crea en 1971 asumiendo las funciones que desde 1940 había desarrollado el Instituto Nacional de Colonización (INC). Tras la aprobación de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario en 1973, el IRYDA se hace cargo entonces de la declaración de las Zonas de Interés Nacional (ZIN). Aparte de gestionar la financiación de estas actuaciones también lleva a cabo y proyecta las obras de interés público. Entre los trabajos realizados, por aplicación de los Reales Decretos 11302/1986 y 1131/1988, comienzan a efectuarse Estudios de Impacto ambiental de estas Zonas Regables a transformar.

Desde 1985 en la que se efectúan las transferencias agrarias a las comunidades autónomas, son estas las que declaran sus zonas a transformar denominadas Zonas de Interés General (ZIGN). Este mismo año se promulga la nueva Ley de Aguas la cual planifica la gestión de los Recursos Hídricos mediante Planes de Cuenca y estos a su vez deben incorporar las actuaciones en los regadíos para garantizar el buen manejo del agua. Pendiente de la aprobación por consenso de un Plan Hidrológico Nacional (PHN) y dado el carácter mayoritario del gasto en riego de las disponibilidades hídricas en España, en 1994 el congreso solicita un Plan Nacional de Regadíos (PNR) que acompañe al citado PHN. Un año después se reestructura la organización del ministerio de Agricultura. La Dirección General de Planificación y Desarrollo Rural es ahora la responsable de los trabajos del PNR a través de la Dirección de Desarrollo Rural.

En 1998, el RD 1664 aprueba los Planes Hidrológicos de Cuenca. En los de alcance intercomunitario se contempla la supeditación de las obras relacionadas con Zonas Públicas Regables a la legislación vigente sobre E.I.A. así como a su propia viabilidad técnica, económica y ambiental.

El nuevo panorama del campo español tras la incorporación a la CEE y la reforma de la PAC tras el acuerdo de Maastricht, la ronda de Uruguay la del Milenio, la Agenda 2000 y los Programas Ambientales de la UE ha supuesto un cambio drástico en los planteamientos del regadío. Debido a ello los sucesivos borradores del PNR han tenido que adaptarse a un continuo cambio de condiciones económicas y legislativas. Desde las iniciales medidas de apoyo a la producción sostenidas por Europa hasta las ayudas supeditadas a los condicionantes medioambientales, pasando por las directivas de productos químicos o protección de aguas por nitratos, las transformaciones en riego se ven hoy enfrentadas a numerosos condicionantes.

Sin embargo la importancia de este tipo de cultivo dentro de la estructura rural del Estado hace necesaria una adaptación a los nuevos tiempos que sepa obtener un respaldo por parte de la Unión Europea y las Organizaciones Internacionales garantizando unas condiciones ambientales. Para ello el PNR incorpora un Plan de Vigilancia Ambiental. Se dispondrá así de una herramienta de control y seguimiento que permita corregir cualquier impacto negativo ambiental asociado a este uso del suelo, aportando soluciones y destacando los impactos positivos que pueden acompañarlo.

#### **1.4. EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:**

##### **1.4.1. ANTECEDENTES:**

###### **1.4.1.1. MEDIO AMBIENTE EN EL MUNDO:**

La verdadera preocupación por el problema medioambiental surgió a partir de la crisis económica mundial motivada por la subida de los precios del petróleo a principios de los años 70. La caída de la idea de la inagotabilidad de los recursos naturales y la aparición de casos de degradación ambiental por las actividades humanas hizo que se afrontara la imposibilidad de que la capacidad tecnológica pudiera ofrecer una solución absoluta. Las ideas desarrollistas hasta entonces dominantes fueron sustituidas por la conciencia de los graves problemas ambientales locales junto con problemas de alcance mundial.

No obstante, la primera postura a nivel mundial ya la había tomado la UNESCO en 1968 con la celebración en París de la “Conferencia Intergubernamental de expertos sobre bases científicas para un uso racional y conservación de los recursos de la Biosfera”. A partir de ella tomo forma el Programa “Hombre y Biosfera” (MAB).

En 1972 se celebró en Estocolmo la “Conferencia de las Naciones sobre el Medio Humano”. En ella se planteaba el antagonismo entre el Medio ambiente y el Desarrollo económico. Sin embargo existía un doble rasero entre los países ricos y pobres que derivó en una polémica Norte-Sur. Para el primer grupo existía un problema fundamentalmente industrial cuya principal solución establecía una política de crecimiento cero, la cual condenaba al segundo a un estancamiento en su desarrollo.

La “Estrategia Mundial para la Conservación” fue presentada en Madrid el 4 de Marzo de 1980. En su redacción colaboraron la UICN, el PNUMA y la WWF.

En 1987 aparece el informe “Nuestro futuro común” de la Comisión Brundtland sobre el Medio Ambiente y el desarrollo donde se acuña el término desarrollo sostenible.

En 1991 los tres organismos que habían colaborado en la Estrategia Mundial para la Conservación establecen un nuevo marco de actuación para una sociedad sostenible con el informe “Cuidar la Tierra, estrategia para el futuro de la vida”

La llamada “Conferencia de Río” transcurrió entre el 3 y el 14 de junio de 1992 en la ciudad brasileña. De ella surgieron tres tipos de acuerdos. La “Declaración de Río”, La “Agenda 21” y la “Declaración de Principios sobre Bosques” fueron de carácter meramente orientador sin compromiso formal alguno por parte de los países firmantes. El “Convenio sobre cambio Climático” y el de “Biodiversidad” fueron ratificados por varios estados aceptando su fuerza jurídica vinculante. Otro tipo de compromisos más específicos fueron ratificados por países con preocupaciones comunes.

#### 1.4.1.2. LA UNIÓN EUROPEA Y EL MEDIO AMBIENTE:

La agricultura ocupa un 42% de la superficie terrestre total del continente europeo. La tendencia del tamaño de las explotaciones es ascendente en Europa Occidental al tiempo que su contribución al producto interior bruto de las naciones desciende progresivamente. Su importancia dentro de toda política que tenga en consideración una ordenación territorial integrada es innegable por lo que supone como respuesta a los problemas derivados de las aglomeraciones urbanas y de creación de un paisaje ocupado tras siglos de utilización y que hoy en día, pese o gracias a ella, configura la reserva de gran parte de la biodiversidad de la fauna y flora europeas. Sin embargo los avances continuados en producción y productividad han afectado enormemente a su valoración como uso compatible con el Medio sobre el que se asentaba.

La falta de preocupación por motivos ambientales hizo que el Tratado de Roma, punto de origen de la actual Unión europea, careciese de mandatos que recogieran aspectos relativos a él.

En 1972, como repuesta a la citada Conferencia de Estocolmo por parte del Club de Roma, se presentó el Primer Informe sobre el Predicamento de la Humanidad conocido como “Los límites al crecimiento económico” en la Conferencia de París. En ella, como punto de partida de una política medioambiental, los miembros declararon que la mejora en las condiciones de vida es el verdadero fin de la política europea y el crecimiento económico un medio para alcanzarla. El Acta Única recogió años más tarde la conservación, protección y mejora del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales como objetivos específicos. El Tratado de la Unión europea plantea la consecución del desarrollo sostenible como prioritario. Desde entonces se han venido sucediendo distintos programas de acción en materia ambiental de la Unión:

En primer programa (1973-1977) intentó enmarcar los daños ambientales en objetivos cualitativos con criterios científicos comunes y compatibilizar las distintas políticas comunitarias. A nivel internacional se mantuvo una postura común europea.

El segundo programa (1978-1982) insistió en la acción preventiva, sobre todo en temas de contaminación, ordenación del espacio y gestión de residuos y recursos. También se tomaron medidas protectoras de aguas y atmósfera (ruido). La cooperación con países en desarrollo comenzó a plantearse en aspectos ambientales.

El tercer programa (1983-1987) hizo un mayor énfasis en la prevención respecto a las acciones correctivas. El Medio Ambiente se consideró un ámbito horizontal sobre los sectores agrícola, energético, industrial, de transporte y turístico. El sector agrícola recibiría especial atención a la hora de aumentar sus efectos positivos y disminuir los negativos. Entre ellas se realizan acciones de protección de áreas ecológicas o culturales de alto valor y/o sensibilidad. Internacionalmente surgen acciones sectoriales como la convención sobre la protección del Rhin, del Mediterráneo o del Mar del Norte y se integran criterios ecológicos en las ayudas al Tercer Mundo.

Durante el cuarto Programa (1988-1992) se establece el criterio de “quien contamina paga” y se generaliza el uso de las Evaluaciones de Impacto Ambiental como herramienta de trabajo.

El quinto Programa (1993-2000) recogido en la Resolución 93/C 138/01 de 1 de Febrero de 1993 reconoce la dependencia de la continuidad de las actividades humanas y el desarrollo económico de sus implicaciones medioambientales. La reutilización y el reciclaje aparecen como reacción al despilfarro de recursos. Las exigencias ambientales se integran en las políticas sectoriales de la Unión Europea. Como nuevo principio surge el de la “solidaridad compartida”. Los temas sobre los que se estructuran medidas e instrumentos son:

- \* Cambio climático
- \* Acidificación y calidad de la atmósfera
- \* Biodiversidad y protección de la Naturaleza
- \* Gestión de las aguas
- \* Medio ambiente Urbano
- \* Zonas costeras
- \* Gestión de residuos

Para cada una de las áreas anteriores se nombran diferentes instrumentos generales:

- \* Mejora de la información sobre el Medio Ambiente
- \* Investigación científica y desarrollo tecnológico
- \* Planificación sectorial y espacial
- \* Fijación correcta de precios
- \* Mejora de la información pública y la educación ambiental
- \* Formación profesional y continua
- \* Asistencia financiera

Tal y como se plantea el proyecto del PVA del PNR, los instrumentos generales son absolutamente aplicables a los objetivos. Del PVA se pretende obtener gran cantidad de información ambiental, se iniciarán investigaciones pioneras en los estudios agroambientales, las conclusiones se plasmarán en informes de uso público y servirán para formar tanto a técnicos de la administración como a regantes.

Todo ello tiene como objetivo final situar el regadío español en su sitio correcto, lejos tanto de prejuicios ecológicos sin base suficientemente fundamentada como de ciegos optimismos sin comprobación alguna. Mediante el uso de criterios científicos y técnicos con una permanencia espacial y temporal suficiente las hipótesis sobre problemáticas o ventajas del regadío podrán ser debidamente analizadas. En consecuencia se derivarán las recomendaciones sobre este uso agrícola dentro del marco del desarrollo sostenible de modo que conjugue el mantenimiento de una calidad de vida digna en el campo español con una salvaguarda garantizada de la riqueza natural de ese mundo rural.



El primer informe DOBRIS sobre Medio Ambiente en Europa del 10 de Noviembre de 1995 sobre la situación ambiental europea indicaba que los objetivos de 1992 para el año 2000 no se alcanzarían en algunos sectores. Pese a la abundancia de datos agrarios nacionales dentro de la unión Europea y la AELC. Sin embargo estos números no venían acompañados por estadísticas sobre la contribución del impacto agrícola y la transformación de los sistemas. En el sector agrícola se reflejaba una doble situación. Por un lado este uso era causa de contaminación de agua, deterioro de la calidad del suelo, pérdida de biodiversidad y alteraciones en el paisaje. Por otro, el sector se veía afectado por la degradación producida principalmente por otro tipo de usos o sectores económicos.

En el segundo informe de 1998 de la Agencia Europea de Medio Ambiente la información se agrupaba en torno a 12 problemas clave. A continuación se recogen las citas referidas al sector agrario:

- Medio Ambiente Urbano, agotamiento de la capa de ozono, cambio climático, acidificación, ozono troposférico y “smog” fotoquímico y residuos: El sector agrario es en estos casos más bien una víctima de estas problemáticas en comparación con los efectos nulos o colaterales con los que contribuye a dichos efectos
- Problemas atmosféricos: La agricultura como emisor de relevancia secundaria por su naturaleza de fuente difusa no ha recibido la debida atención en cuanto a medidas de reducción por lo que requieren una mayor integración ambiental a nivel del conjunto de las políticas.
- Productos químicos: En este apartado se expone el desconocimiento sobre la forma de penetración y acumulación en el Medio ambiente de estas sustancias junto con sus consecuencias ecológicas. Los pesticidas agrícolas son parte importante de este grupo. Se pretende reducir la carga de emisiones mediante programas e inventarios. Los efectos en el sistema endocrino de los compuestos órgano-fosforados y de los órgano-metálicos vienen asociados a alteraciones reproductoras en los seres vivos.
- Biodiversidad: La agricultura intensiva es identificada como uno de los mayores responsables de la disminución generalizada de este parámetro. Como causas se reconoce la gestión uniforme de este uso, la fragmentación paisajística, la liberación de sustancias químicas, la extracción de agua y el desplazamiento de especies. No se han logrado apenas avances hacia la agricultura sostenible y persisten las presiones derivadas de cambios económicos y de desarrollo. La mitad de las especies vertebradas están en peligro y más de un tercio de las aves están en declive en la zona noroccidental y central. Aumentan las especies menos sensibles a las actividades humanas y alto nivel de nutrientes. Se producen desplazamientos de especies no autóctonas que generan competencias por el hábitat. En Europa Meridional la pérdida de humedales es acuciante. La degradación de hábitats agrarios seminaturales como prados por la intensificación se ha acelerado a gran ritmo. Los paisajes abiertos han sufrido una importante disminución en diversidad y están afectados por el exceso de nutrientes y la acidificación.
- Aguas Continentales y marinas: A pesar de mantenerse en los últimos 10 años la tasa de consumo de agua, las fugas y su mala utilización siguen siendo un grave problema. La agricultura de regadío es el usuario principal del agua en el Mediterráneo. Desde 1980 se ha incrementado de manera constante la superficie regada y su consumo. El 60% del agua disponible es utilizada para riego en toda esta cuenca. La sobreexplotación de los acuíferos ha llevado a la disminución de los niveles freáticos, la pérdida de humedales y la intrusión marina. Entre los instrumentos de lucha eficaz se recogen la mejora de la eficiencia del uso del agua, el control de precios y las nuevas políticas agrarias. La agricultura es además la fuente de nitratos, plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos e

hidrocarburos clorados que contaminan los acuíferos. Desde 1990 no ha mejorado la calidad fluvial, manteniéndose los niveles de eutrofización en mares, ríos, lagos y embalses. Además el vertido de origen agrícola en el mar tiene consecuencias más perniciosas que en los propios ríos, como lo demuestran los efectos de la eutrofización de origen agrario en muchos litorales de Europa. La bioacumulación de metales pesados y PCB en peces y sedimentos es una amenaza real. En las aguas subterráneas los nitratos y plaguicidas superan los límites admisibles en Europa Occidental y Oriental. El uso de plaguicidas bajó en la década de 1985 a 1995 pero se varió el tipo de sustancias sin disminuir sus efectos ambientales negativos globales. La capacidad de generar difusamente contaminación de las tareas agrícolas plantea dificultades tanto técnicas como políticas a la hora de combatirlas.

- Degradación del suelo: Existen 115 millones de ha con signos de erosión hídrica y 42 millones de ha de erosión eólica en Europa. La erosión y la salinización son particularmente preocupantes en la cuenca del Mediterráneo. A la fragilidad intrínseca de la zona se suman el abandono de tierras, los incendios y la mala gestión del riego. La salinización afecta a 4 millones de ha en los países Mediterráneos y Europa Oriental. La sobreexplotación de acuíferos para riego es la principal causa externa de este problema. Como consecuencia de ambas se incrementa la baja productividad agraria o la pérdida de cosechas y en conjunto el riesgo de desertización. Muchos gobiernos carecen de estrategias para combatir estos daños a pesar de su gravedad.
- Riesgos naturales y tecnológicos: Desde 1990 han aumentado los daños por inundaciones de carácter excepcional a consecuencia de intervenciones humanas como la alteración del paisaje. Los embalses de riego y su afección al régimen hídrico y a la escorrentía se encuentran entre las causas de estos daños.

Una vez explicados los temas se hace un análisis pormenorizado de la contribución al Medio Ambiente de cada sector económico. Sobre la agricultura se señala el objetivo primordial de sustituir la productividad y rentabilidad por la sostenibilidad por medio de requisitos ambientales. En Europa Occidental las cosechas han mantenido el crecimiento. El uso de fertilizantes inorgánicos y plaguicidas se ha estabilizado pero la demanda de recursos hídricos no ha dejado de subir. El aumento de la cabaña ganadera y abono animal y la emisión de compuestos de nitrógeno reducido ha convertido la eutrofización en un tema grave en el Noroeste y empieza a serlo en la parte Sur. La agricultura intensiva presiona sobre los hábitats naturales y la biodiversidad. La reforma de la PAC y del GATT espera conseguir una mayor racionalización y especialización agraria que ayude a retirar terrenos marginales del cultivo.

Como paso general positivo en el avance del desarrollo de la integración medioambiental de las políticas nacionales se contemplan las Evaluaciones Ambientales Estratégicas (SEA). Dentro de este marco podríamos el PVA del PNR por sus condiciones y objetivos.

El 24 de Septiembre de 1998 se tomó la Decisión N° 2179/98/CE relativa a la revisión del Programa Comunitario “Hacia un Desarrollo Sostenible”. En su Sección 1 se desarrollaban las prioridades básicas en 4 artículos:

1. Integración de los aspectos del Medio Ambiente en otras políticas: Respecto al sector agrícola se pretende garantizar una agricultura sostenible mediante:
  - Logro de objetivos ambientales específicos en la reforma de la PAC y con nuevas consideraciones de este tipo.

- Presentación de informes periódicos y obtención de datos comparables sobre las presiones y los efectos en el Medio
  - Promoción de la agricultura sostenible, la biológica, las tecnologías integradas y la producción extensiva
  - Reducción de riesgos para la salud y el Medio ambiente
  - Desarrollo de enfoques globales de desarrollo rural
  - Internalización de costes medioambientales
2. Ampliación de la gama de instrumentos basados en la subsidiariedad con especial atención a la contabilidad ambiental y a las medidas horizontales
3. Aplicación y cumplimiento de la legislación:
- Elaboración de informes aprovechándolos como instrumentos del proceso de decisión
  - Examinar opciones para incrementar la eficacia de la inspección ambiental
  - Aumentar la participación del público
4. Sensibilización

Con relación al trabajo a llevar a cabo en el PVA resulta interesante además el artículo 7 donde se busca la mejora de los fundamentos de la política de Medio Ambiente. En él se acentúa la importancia de optimizar las estadísticas básicas ambientales, la promoción de indicadores del medio ambiente, el flujo entre I+D y Medio Ambiente, las técnicas de evaluación económica del M.A. y la puesta en marcha de cuentas auxiliares nacionales sobre dicho tema. Todo esto parece coincidir plenamente con los objetivos y la metodología del PVA del PNR.

## 2. CAPÍTULO II: LA BASE DE DATOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS:

### 2.1. LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS

#### 2.1.1. CONTENIDO DE LOS EsIA ANALIZADOS:

Los 17 estudios hallados en el archivo de la Dirección General de Desarrollo Rural del Ministerio se refieren a proyectos en 8 zonas en ejecución. Su distribución espacial (**Mapa 1**) corresponde a 5 CCAA repartidas de la siguiente manera: Castilla y León (Payuelos, Páramo Bajo y M.I. Tera), Extremadura (Ambroz y Centro de Extremadura), Aragón (Monegros II), Andalucía (Chanza) y Castilla-La Mancha (La Sagra-Torrijos). Para completar la lista de las áreas más importantes de riego faltarían estudios referentes a otras zonas andaluzas y alguna del Levante, Sudeste y los archipiélagos hasta completar la distribución de los regadíos en ejecución del PNRH2008 (¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.).

Mapa 1: Localización por cuencas de las Zonas Regables con EsIA analizados



La agrupación por cuencas representa 3 regadíos del Duero, dos del Tajo, dos del Guadiana y uno del Ebro (**Tabla 1**). Las cuencas del Guadalquivir, Sur, Júcar, Segura y Cataluña Interior así como las Islas no se ven representadas por lo que la muestra aunque importante no muestra toda la diversidad del regadío español. Lo cierto es que entre las obras en ejecución del Plan Nacional de Regadíos no están tampoco representadas todas las cuencas.

Tabla 1: Correspondencia entre Zona Regable, título y nomenclatura de los EsIA analizados

| ZONA REGABLE              | NOMENCLATURA   | TÍTULO   | SECTORES                                   | SUPERFICIE TOTAL (ha) | MÉTODO DE RIEGO   |
|---------------------------|----------------|--|--|-----------------------|---|
| AMBROZ                    | AMBROZ 92      | Estudio de Impacto Ambiental generado por el proyecto de transformación en regadío de la Zona regable de Ambroz, Zarza de Granadilla (Cáceres)   | I (antiguos sectores I-V) Fase I           | 8.140                 | Aspersión   |
| CENTRO DE EXTREMADURA     | EXTREMADURA 89 | Estudio Ambiental del Territorio afectado por la transformación en regadío de la Zona Centro de Extremadura  | Fase 1ª (Sin definir)                      | 26.900                | Sin definir   |
|                           | EXTREMADURA 91 | Estudio de Impacto Ambiental de las Obras de Transformación en Regadío de la zona "Centro de Extremadura"  | I-XIII                                     | 23.975                | Aspersión y gravedad  |
| CHANZA                    | CHANZA 88      | Análisis del Impacto ambiental de la zona del Chanza (Huelva) Fase I: Descripción del entorno y análisis medioambiental del proyecto y Fase II y III: Análisis de los Impactos generados y medidas correctoras | I-VII                                      | 5.522                 | Aspersión y Localizado  |
|                           | CHANZA 89      | Análisis de Impacto ambiental en la zona del Chanza (Huelva) 2ª Fase   | VIII-X, XII y XVI                          | 21.500                | Aspersión 25% y Localizado 75% A la demanda (cualquier hora del día o de la noche). |
| LA SAGRA - TORRIJOS       | LA SAGRA 92    | Estudio de Impacto Ambiental de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos (Toledo)  | I-II (Subzona Este) y I-IX (Subzona Oeste) | 28.211                | Aspersión   |
|                           | LA SAGRA 92'   | Proyecto de Transformación en Regadío del Sector II de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos Subzona Oeste, Torrijos (Toledo): Estudio de Impacto Ambiental   | II (Subzona Oeste)                         | 3.841                 | Sin definir   |
| MARGEN IZQUIERDA DEL TERA | M.I. TERA 90   | Estudio de Impacto Ambiental de la Transformación de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera 1ª Fase Sectores X y XI (Zamora)  | X y XI (Fase 1ª)                           | 1.756                 | Aspersión (X) y gravedad (XI)   |
|                           | M.I. TERA 93   | Estudio de Impacto Ambiental de la Transformación de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera 2ª Fase (Zamora)  | Fase 2ª                                    | 5.100                 | Aspersión y gravedad  |
|                           | M.I. TERA 94   | Estudio de Impacto Ambiental de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera Sectores V al IX (Zamora)  | V-IX                                       | 10.534                | Aspersión y localizado  |
| MONEGROS II               | MONEGROS II 86 | Evaluación preliminar del Impacto Ambiental de los regadíos en el Polígono Monegros II   | Sin definir                                | -                     | Sin definir   |
|                           | MONEGROS II 92 | Proyecto de Transformación en Regadío del Sector V de la Zona Regable de Monegros II (Zaragoza-Huesca): Estudio de Impacto Ambiental   | V  | 3.278                 | Aspersión   |
|                           | MONEGROS II 94 | Estudio de Impacto Ambiental de la 2ª parte del Plan Coordinado de Obras de Monegros II (Zaragoza)   | XI-XVI                                     | 77.850                | Aspersión   |
| PÁRAMO BAJO               | PÁRAMO BAJO 95 | Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León   | Sin definir                                | 33.699                | Gravedad o a pie por turnos con presión natural                                     |
| RIAÑO (PAYUELOS)          | PAYUELOS 90    | Estudio para el análisis del Impacto Ambiental de la Zona de Riaño 1ª Fase (Canal de Payuelos)   | I-VIII Fase 1ª                             | 14.457                | Aspersión (7811 ha) y gravedad (3400 ha)  |
|                           | PAYUELOS 93'   | Estudio de Impacto Ambiental de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León) 3ª Fase*  | IV-XIV                                     | 34.622,24             | Sin definir   |
|                           | PAYUELOS 96    | Plan Coordinado de Obras de los Sectores II, III, IV, V y VI de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León) 1ª Fase. Anteproyecto: EsIA   | II-VI                                      | 7.217                 | Aspersión   |

\* Del Estudio de Payuelos 3ª Fase existe otra versión editada como "Estudio de Impacto Ambiental de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León)" en Abril de 1993. La única diferencia es que en esta edición el documento de síntesis sólo contenía 55 páginas

Debido a la necesidad de repetir las citas correspondientes a los estudios en numerosos puntos del texto se ha optado por un método simplificado de referencia con una nomenclatura resumida que incluya la zona regable y el año de realización del estudio. La coincidencia del año en los dos trabajos sobre La Sagra se ha resuelto con el uso de una comilla para el más tardío.

Aparte de la diferencia de la fecha los estudios sobre una misma transformación se refieren bien a distintas fases de elaboración o a sectores diferentes de la zona regable. Esto puede verse claramente en los tres EsIA de Payuelos donde se avanza de una primera hasta una tercera fase y se concluye con unos sectores concretos de transformación ya incluidos en la fase 1ª. Respecto a la escala de trabajo se puede ver también la variabilidad de los ámbitos que oscilan entre las 1.756ha de M.I.TERA 90 y las más de 77.000ha de MONEGROS II 94

El sistema de riego mayoritario es el de aspersión pero existen 4 estudios sin definir este aspecto. Normalmente se acompaña con otra tipología como el riego por gravedad o el localizado. El segundo se está imponiendo en el regadío moderno mientras que el riego a pie tiende a la desaparición en los proyectos modernos por su despilfarro de agua.

**Tabla 2: Características de los EsIA analizados**

| NOMENCLATURA   | TIPO               | AÑO  | MES        | ORGANISMO   | DIRECTOR   | AUTOR  |
|----------------|--------------------|------|------------|---|--|--|
| AMBROZ 92      | EsIA               | 1992 | Diciembre  | IRYDA, Junta de Extremadura<br>Consejería de Agricultura y Comercio                         | ?  | CESEX Centro de Estudios Socioeconómicos de Extremadura  |
| EXTREMADURA 89 | Estudio preliminar | 1989 | Marzo      | Junta de Extremadura  | Fernández Lozano, C. / González Nuñez, J.          | Varios autores (Junta de Extremadura)                    |
| EXTREMADURA 91 | EsIA               | 1991 | Febrero    | IRYDA   | Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel      | INCISA, Ingeniería Civil Internacional, S.A.             |
| CHANZA 88*     | EsIA               | 1988 | Enero      | IRYDA   | Galán López, Ramón                                 | INYPISA, Informes y Proyectos S.A.                       |
| CHANZA 89      | EsIA               | 1989 | Agosto     | IRYDA   | Galán López, Ramón                                 | INCISA, Ingeniería Civil Internacional, S.A.             |
| LA SAGRA 92    | EsIA               | 1992 | Junio      | IRYDA   | Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel      | TRAGSA / TRAGSATEC                                       |
| LA SAGRA 92'   | EsIA               | 1992 | Diciembre  | IRYDA MOPT<br>Dirección General de Obras Hidráulicas<br>Confederación Hidrográfica del Tajo | Sánchez Ródenas, Ramón / Valdés Miranda, José Luis | ODISA, Oficina de Ingeniería S.A.                        |
| M.I. TERA 90   | EsIA               | 1990 | Mayo       | IRYDA   | Galán López, Ramón                                 | MELISSA, S.A.  |
| M.I. TERA 93   | EsIA               | 1993 | Septiembre | IRYDA   | Galán López, Ramón                                 | MELISSA, S.A.  |
| M.I. TERA 94   | EsIA               | 1994 | Diciembre  | IRYDA   | Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel      | AGRAMIT, S.A.  |
| MONEGROS II 86 | Estudio preliminar | 1986 | ?          | MOPU (Dirección General de Medio Ambiente)  | Pedrocchi Renault, Cesar                           | Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)                   |
| MONEGROS II 92 | EsIA               | 1992 | Noviembre  | IRYDA   | Jordán de Uris y Senante, José María               | ODISA, Oficina de Ingeniería S.A.                        |
| MONEGROS II 94 | EsIA               | 1994 | Mayo       | IRYDA   | Desviat Pérez, Lorenzo                             | GEMAP Gestión de Medio Ambiente y Planificación S.A.     |
| PÁRAMO BAJO 95 | EsIA               | 1995 | Septiembre | IRYDA (SGCONA)  | De Miguel Michelena, Teresa / Galán López, Ramón   | NOVOTECNI, S.A.  |
| PAYUELOS 90    | EsIA               | 1990 | Octubre    | IRYDA   | Galán López, Ramón                                 | INTECSA, Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos |

|              |                       |      |       |   |                              |  |
|--------------|-----------------------|------|-------|---|------------------------------|--|
| PAYUELOS 93' | EsIA                  | 1993 | Mayo  | TRAGSATEC /<br>AYESA, Ingeniería<br>de Futuro | Escart Fajardo, José<br>Luís | GEMAP Gestión de<br>Medio Ambiente y<br>Planificación S.A. |
| PAYUELOS 96  | Estudio<br>preliminar | 1996 | Marzo | MAPA, MOPTMA,<br>Junta de Castilla y<br>León  | Pedrocchi Renault,<br>Cesar  | Comisión Técnica Mixta                                     |

*\* El Proyecto de Chanza fue publicado en dos tomos con dos fechas diferentes aunque formaran un estudio completo. El Estudio del Medio llamado Fase I se publicó con fecha de Diciembre de 1987*

Los primeros estudios se realizaron en Chanza (Huelva) con los trabajos sobre los sectores de la subzona este y Oeste. El más reciente de los utilizados en esta revisión ha sido el de Payuelos de 1996. Mientras que de Ambroz y Páramo bajo se tiene sólo un estudio puntual de cada una, de otras se dispone de una serie de diferentes años cubriendo ininterrumpida desde 1989 hasta 1996. Hasta 13 consultoras han colaborado con la DGDR en su elaboración.

Entre los 17 documentos consultados (**Tabla 3**), 3 de ellos se corresponden con estudios preliminares donde los impactos y medidas son menormente asociados a impactos concretos y se tiende más a la generalización. A pesar de ellos el de MONEGROS II 86 alcanza las 600 páginas al incluir un estudio sistemático de cada factor en la gran extensión territorial de esta zona en ejecución.

**Tabla 3: Contenido de los EsIA analizados**

| NOMENCLATURA   | TOMOS | PÁGINAS (DS<br>incluido) | FOTOS | Nº DE<br>MAPAS | ESCALA DE<br>MAPAS | D. DE SÍNTESIS<br>(pag) | EQUIPO<br>REDACTOR (Nº) |
|----------------|-------|--------------------------|-------|----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| AMBROZ 92      | 2     | 256                      |       | 22             | 1:25.000           |                         | 7                       |
| EXTREMADURA 89 | 1     | 94                       | 25    | 8              | 1:50.000           |                         | 6                       |
| EXTREMADURA 91 | 4     | 513                      | 79    | 29             | 1:25.000           | 65                      | 8                       |
| CHANZA 88      | 2     | 135                      | 22    | 12             | 1:25.000           |                         | 7                       |
| CHANZA 89      | 1     | 344                      | 41    | 12             | 1:20.000           |                         |                         |
| LA SAGRA 92    | 4     | 947                      | 31    | 18             | 1:25.000           | 115                     | 7                       |
| LA SAGRA 92'   | 1     | 98                       |       | 4              | 1:35.000           |                         |                         |
| M.I. TERA 90   | 1     | 128                      | 8     | 9              | 1:25.000           |                         | 6                       |
| M.I. TERA 93   | 1     | 170                      | 16    | 13             | 1:25.000           | 12                      |                         |
| M.I. TERA 94   | 3     | 400                      |       | 14             | 1:10.000           | 109                     |                         |
| MONEGROS II 86 | 3     | 600                      | 23    | 2              | 1:75.000           |                         | 17                      |
| MONEGROS II 92 | 1     | 268                      | 8     | 9              | 1:20.000           |                         |                         |
| MONEGROS II 94 | 3     | 517                      | 24    | 30             | 1:50.000           |                         |                         |
| PÁRAMO BAJO 95 | 3     | 500                      | 44    | 16             | 1:50.000           |                         |                         |
| PAYUELOS 90    | 1     | 450                      | 30    | 12             | 1:50.000           |                         | 10                      |
| PAYUELOS 93'   | 3     | 656                      | 17    | 18             | 1:50.000           | 72                      |                         |
| PAYUELOS 96    | 1     | 39                       |       | 3              | 1:50.000           | 39                      |                         |

Así se puede encontrar como el contenido de los estudios cambia en consonancia con la variabilidad de los proyectos. De 1 a 4 tomos albergan desde las 39 páginas del estudio preliminar de PAYUELOS 96 hasta las 947 de LA SAGRA 92 aunque la zona manchega apenas dobla en superficie a los sectores evaluados en el estudio de 1996. La ilustración fotográfica sólo falta en 4 de los trabajos. La cartografía temática, de 2 a 30 mapas, es fundamental y aunque la media varía entre los 1:25.000 y 1:50.000 en MONEGROS II 86 por la tipología de estudio y zona se usa la escala 1:75.000. En contraposición a este último, M.I. TERA 94 baja hasta el 1:10.000.

Uno de los fallos habituales en disconformidad con su reglamento es la no inclusión de documentos de síntesis y del equipo redactor. Los regadíos no son una excepción y menos de un tercio editan un resumen en un documento aparte. La descripción del equipo en cambio casi alcanza la mitad de los contemplados siendo multidisciplinarios y sobrepasando las 5 personas.

Con respecto a los métodos empleados en la identificación y valoración de impactos, la **Tabla 4** muestra las diferentes técnicas. Sólo 4 EsIA han obviado las matrices de impacto (**Ver Anexo V**). Las listas de cruces entre factores del medio y elementos del proyecto se han realizado en 8 de estos estudios, mientras que los diagramas de flujo sólo aparecen en 6.

La fórmula de valoración cuantitativa más repetida en los trabajos ha sido la de Gómez Orea con alguna variación respecto a los pesos. Aunque su terminología se ha usado, junto con la definida en el RD 1311 no siempre se ha usado de forma numérica. Seguidamente se ha repetido el Índice de Calidad Ambiental, valorándolo antes y después de las actuaciones proyectadas. Monegros II 94 usa un baremo de 1 a 5 y Chanza 89 utiliza el índice de Shannon para 3 factores bióticos. En muchos casos se han utilizado metodologías específicas para la valoración de impactos en los apartados sobre factores como HYMO, USLE, DRASTIC...

En cuanto al presupuesto para medidas correctoras y Programa de Vigilancia las cantidades de los 5 únicos estudios que lo incluyen son muy variables. Para poder comparar las cifras se ha realizado el cociente de la inversión por la Superficie estudiada en el proyecto. Destacan LA SAGRA 92 y EXTREMADURA 89 con 9000 y 8000 ptas/ha. MONEGROS II 94 y PAYUELOS 96 dedican 1700 ptas/ha y M.I.TERA 94 queda muy alejada con menos de 700 ptas/ha.

**Tabla 4: Metodogías aplicadas a los EsIA de regadíos**

| NOMENCLATURA    | METODOLOGÍA   | MATRICES | VALORACIÓN NUMÉRICA          | LISTA DE CRUCES | DIAGRAMAS DE FLUJO | PRESUPUESTO MC y/o PVA (ptas.) |
|-----------------|---|----------|------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| AMBROZ 92       | Estudio del medio por factores del medio físico, biológico y socioeconómico. Descripción de los impactos por factores. Valoración comparada por Gómez Orea y definición según RD 1311 y ponderada del proyecto y de 5 alternativas. MC generales para las 5 posibilidades. Sin PVA  | Sí       | Importancia según Gómez Orea | Sí              | Sí                 | -                              |
| EXTREMA DURA 89 | Estudio de impactos y MC por 9 estudios de detalle: evolución de paisaje, zonas sensibles, caminos y acequias, estaciones, balsas y líneas eléctricas, profundización y encauzamiento de ríos y red de drenaje y desagüe, paisaje, seguimiento y control de suelos y aguas por agroquímicos, erosión y acciones sinérgicas y evolución temporal de impactos | Sí       | No                           | No              | Sí                 | 212.604.450 pta                |
| EXTREMA DURA 91 | Estudio preliminar con descripción somera de impactos por obra generadora y grandes medidas correctoras para obras de funcionalidad general de drenaje y dragado. Mapa de capacidad de acogida. Recomendaciones sobre los proyectos futuros del PGT y actuaciones propuestas para el control medioambiental   | No       | No                           | No              | No                 | -                              |



|              |  |                                  |   |    |    |                |
|--------------|--|----------------------------------|---|----|----|----------------|
| CHANZA 88    | Estudio somero del medio físico por factores (clima, geología, suelos, vegetación, fauna, paisaje y usos agrícolas) con resumen y conclusiones sobre las principales características de la obra y del medio. Enumeración y descripción de impactos sin valoración numérica o RD 1131   | No                               | No  | No | Sí | -              |
| CHANZA 89    | Identificación de impactos por actuaciones y factores y valoración cuantitativa con y sin MC en base a 3 indicadores antes y tras pr: Vegetación superior terrestre -briofitas (riqueza específica, cobertura e índice estructural de vegetación leñosa y anual); Aves (abundancia, riqueza e índice de Shanon); Paisaje (diversidad y estructura de la ocupación del territorio según índice de Shannon con parámetros geológicos, topográficos, de distancia a infraestructuras y unidades de ocupación)   | Sí                               | Índice de Shannon para vegetación, fauna y paisaje  | No | Sí | -              |
| LA SAGRA 92  | Estudio de impacto por transformación y explotación por actuaciones con matriz de significativos y no significativos por cada fase y valoración de los significativos por métodos cuantitativos para cada medio (HYMO, USLE, balances, indicadores, escenarios, expertos...) midiendo la magnitud de cambio según nomenclatura del RD1131  | Sí                               | No  | Sí | Sí | -              |
| LA SAGRA 92' | Estudio breve por factores con matriz de impactos valorada según Gómez Oréa, evaluación general de sus resultados y medidas correctoras presupuestadas   | Sí                               | Importancia según Gómez Oréa  | No | No | 34.854.967 pta |
| M.I. TERA 90 | Estudio del medio por factores. Cálculo de Importancia según Gómez Oréa variado (4I) y cálculo de importancias normalizadas con programa IMPRO. Valoración según los sean cuantificables, no cuantificables y especiales. Los primeros se cuantifican según indicadores propios con y sin proyecto en unidades heterogéneas. Transformados a unidades homogéneas de calidad ambiental se comparan magnitudes globales de transformación. Valoración de la transformación sin considerar alteraciones actuales para evitar enmascaramientos. Aplicación de IMPRO tras MC. Juicio de impacto total y por RD 1131 | Sí                               | Importancia normalizada (Im efecto-Im mín/Im max-Im mín) de las calculadas según Gómez Oréa (variada) | Sí | No | -              |
| M.I. TERA 93 | Estudio de impactos según factores (clima, relieve y topografía, erosión, suelos, caudales, calidad de aguas, vegetación, fauna, socioeconomía y paisaje), valoración según nomenclatura de Gómez Oréa (no numérica) y en algunos casos con valoración numérica por indicador específico (DRASTIC, superficies...) y valoración global razonada  | Sí (pero sólo en forma de texto) | No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa                                       | Sí | No | -              |

|                    |   |    |   |    |   |               |
|--------------------|---|----|---|----|---|---------------|
| M.I. TERA<br>94    | Estudio del medio por factores. Descripción de impactos por fases y luego por sectores con matrices de causa-efecto. Valoración de impacto según nomenclatura de Gómez Oréa y juicio según RD 1131.   | Sí | No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa aunque no de forma exhaustiva | Sí | No  | 7.034.740 pta |
| MONEGR<br>OS II 86 | Estudios monotemáticos sobre hidrología, tipos de suelo, factores limitantes de productividad y calidad de agua de riego, reserva de sales y perspectivas de movilización por riego, <estudio de algas del suelo, limnología de las lagunas, estudios de flora y vegetación, situación actual de la fauna, singularidades del patrimonio cultural y conclusiones sobre los valores singulares y el impacto de los nuevos regadíos | No | No  | No | No  |               |
| MONEGR<br>OS II 92 | Estudio por factores y listado de impactos por factores según sean especiales, cuantitativos, cualitativos y mínimos. Valoración de impactos con fichas caracterización según RD1311 y cuantificación según un indicador exclusivo para cada impacto en base a niveles de diagnóstico y juicio (+/-). Valoración del impacto corregido con acción generadora, corrección planteada y juicio sobre impacto tras aplicación de MC   | No | No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa                               | Sí | No (sólo uno sobre balance hídrico del suelo) | 5.782.375 pta |
| MONEGR<br>OS II 94 | Estudio del medio por factores con delimitación de zonas de elevada fragilidad. Caracterización de zonas sensibles por edafología, hidrología, vegetación y fauna. Impactos valorados según RD 1131. Conclusiones de impactos principales sobre zona endorreica, sabinar de Monegrillo, Retuerta de Pina-Las Planas, aguas subterráneas y socioeconomía.  | Sí | Magnitud del impacto de 1-5   | Sí | No  | -             |
| PÁRAMO<br>BAJO 95  | Estudio de impactos por transformación y explotación con matrices parciales por actuaciones (acciones comunes, balsas...) y determinación de zonas sensibles para 6 factores (suelos, hidrología, vegetación, fauna, paisaje y arqueología) según la magnitud del impacto calculada por su disminución del índice de calidad ambiental tras la transformación   | No | Índice de Calidad ambiental   | No | Sí  | -             |
| PAYUELO<br>S 90    | Estudio de impactos según factores (suelo, aire, aguas, vegetación, fauna, socioeconomía y paisaje), valoración según Gómez Oréa y matriz sin y con medidas correctoras (En el Estudio previo del PGT se detectaron MC potenciales)   | Sí | Importancia según Gómez Oréa  | No | No  | -             |

|               |  |    |                             |    |    |                |
|---------------|--|----|-----------------------------|----|----|----------------|
| PAYUELO S 93' | Estudio del medio por factores. Análisis de calidad ambiental calculada en base a 9 indicadores de 6 factores (pérdidas de suelo, humedales, cauces, acuíferos, unidades de vegetación, zonas de avutarda, hábitats faunísticos, unidades de paisaje y patrimonio histórico-artístico), todos ponderados. Estimación de calidad global según criterios de fragilidad y potencialidad. Valoración de impactos según disminución del ICA (ponderado) antes y después de la transformación. | Sí | Índice de Calidad Ambiental | Sí | No | -              |
| PAYUELO S 96  | Estudio brevísimo dentro del PCO sin identificación ni valoración sistemática con "resumen" y conclusiones   | Sí | No                          | No | No | 12.880.000 pta |

### 2.1.2. COMPARACIÓN ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.IA.:

Para la comparación entre las distintas zonas regables se han utilizado los datos y las gráficas contenidos en el anexo III.

- **SUPERFICIE REGABLE Y REGADA:** El tamaño y el grado actual de transformación de las zonas regables son muy variables. En la actualidad sólo se riegan 31580ha de las 219113 regables lo cual supone un 14%. Esta proporción es muy baja
  - Por tamaño Riaño y Monegros II serían macroproyectos de más de 50.000 ha regables. La Sagra-Torrijos y Páramo Bajo serían grandes proyectos con superficies a regar entre las 20 y 30.000 ha. Centro de Extremadura y Chanza basculan entre 10 y 20.000 ha y por último M.I. Tera y Ambroz apenas superan las 10.000 ha a regar, especialmente Ambroz que pasaría por un proyecto de muy pequeña escala.
  - De las 8 zonas sólo la mitad han comenzado su transformación: Chanza y Páramo han logrado superar el 20%, M.I.Tera y Monegros II quedan por debajo entre 10 y 20% y Riaño apenas ha comenzado su puesta en riego.
- **SUPERFICIE TRANSFORMADAS Y A TRANSFORMAR POR PLAZOS:** El criterio escogido es el del horizonte 2008 del último PNR. Actualmente se ha transformado un 14% de estas superficies, quedando un 16% para el 2008 y un 67% para más tarde. Esto deja un gran lapso de tiempo para redefinir los objetivos en base a los resultados aportados por esos primeros sectores en explotación y los ejecutables dentro del horizonte del actual PNR
  - Ambroz y Chanza esperan completarse antes del 2008
  - La Sagra-Torrijos y Monegros II alcanzarán el 30-40% para esa fecha
  - Riaño y Centro de Extremadura no superarán el 20% para finales del 2008
  - M.I. Tera y Páramo Bajo en cambio con un 12 y un 32% de superficie regada respectivamente no plantean transformar ninguna hasta el siguiente horizonte futuro
- **CLASES DE TIERRA (aptitud para riego USBR):** Se pueden establecer 3 grupos en base a la calidad media de los terrenos respecto a su potencialidad para riego. La división de tierras por este sistema señala la viabilidad edáfica del proyecto de riego:
  - Las clases I (muy adecuada) y II (conveniente con selección de cultivos) en La Sagra-Torrijos y Centro de Extremadura superan el 60%, e incluso el 90% en el

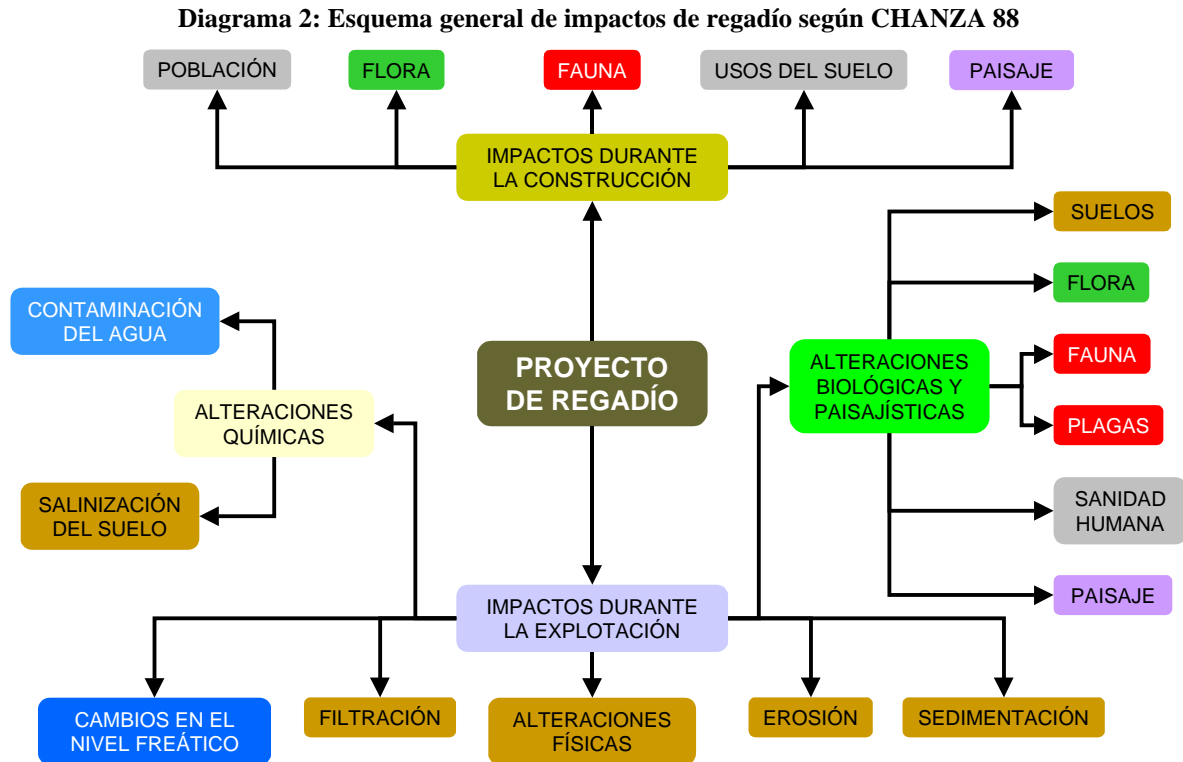
- primer citado. Esto las convierte en las zonas con adaptación climatológica al riego más acertada
- Las clases II (conveniente con selección de cultivos) y III (marginally apta) en Margen Izquierda del Tera, Riaño y Páramo Bajo superan el 50%. Sin ser las mejores mantienen un nivel aceptable dependiente de una correcta selección de los cultivos a establecer aunque con deficiencias importantes
  - La clase VI (no transformable) en Chanza y Monegros II superan el 40%. En la primera incluso supera el 65%. El especial uso de la tierra como espacio útil y no como recurso en los cultivos bajo plástico hace poco importante el terreno natural bajo el invernadero.
- **DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS (Cambio de secano a regadío):** Se pueden establecer 4 grupos en base los cambios provocados por la aparición del regadío respecto a la situación inicial de secano. Los cambios de cultivos representan un impacto botánico, faunístico y paisajístico. Dentro de estos cambios existen grados, desde el simple cambio del aporte de agua a las mismas especies hasta la total sustitución de especies y régimen hídrico.
    - Ambroz: No se produce cambio de cultivo prácticamente (desaparece el olivo) sino que se modifica el sistema de cultivo al incorporar el riego a los pastos
    - M.I. Tera, Páramo Bajo y Riaño: Incrementan en riego cultivos de secano (cereal y cereal y forraje) y añade especies en regadío
    - Centro de Extremadura: Incrementan en riego cultivos de secano (olivo y viña) y reduce el número de especies cultivadas
    - Chanza, Monegros II y La Sagra-Torrijos: Desaparecen los cultivos de secano y aparecen nuevas especies de regadío en mismo número a las sustituidas
  - **VARIEDAD DE CULTIVOS (Cambio de secano a regadío):** Se pueden establecer 3 grupos en base a los cambios en diversidad de especies y dominancia de unas dentro de cada sistema de cultivo. En este caso más que la aparición o desaparición de especies se han observado las dominancias con tendencias al monocultivo o la ampliación del rango de cultivos con la nueva situación. La dominancia, amén de reducir la biodiversidad práctica, son más sensibles tanto a plagas como a cambios de mercado.
    - Chanza y Centro de Extremadura: Aumentan la dominancia en regadío respecto al secano, pasando a ser prácticamente 2 bicultivos. Mientras el primero no varía la diversidad, el segundo además la reduce en 2 cultivos.
    - Ambroz y Riaño: Mantienen la dominancia en ambos sistemas con un incremento de 2 y 1 cultivo respectivamente. Mientras en Ambroz la especie no varía en riaño las codominantes invierten sus proporciones pasando de un secano de cereal y algo de forraje a un regadío de forraje y algo de cereal
    - Monegros II y La Sagra-Torrijos disminuyen la dependencia de los cultivos prácticamente sin variar su número sino repartiendo mejor los pesos entre tres en vez de dos cultivos principales
    - M.I.Tera y Páramo Bajo: Reducen la dependencia de 3 y 2 cultivos al ampliar la diversidad de cultivos regados a 8 y 6 respectivamente.
  - **CONSUMO Y DOTACIÓN:** La dotación se realiza en un rango proporcional a las necesidades de los cultivos y a la disponibilidad del recurso. El consumo teórico aquí calculado es proporcional a la superficie por lo que no se pueden evaluar pérdidas ni eficiencias. Aunque la dotación oscila alrededor de un 13% entre la máxima y la mínima la gran variación de tamaños hace que el consumo se llegue a multiplicar hasta por 15.

- Las dotaciones de todas las zonas Regable oscilan entre los 6.000 y los 7.500 m<sup>3</sup>/ha. Ambroz, Centro de Extremadura y Chanza oscilan alrededor de las 6000. Páramo Bajo y Riaño mantienen los 7000. Sólo La Sagra-Torrijos y Monegros II exceden este límite.
- Con respecto a los consumos aunque el consumo no supera la actualidad los 100 Hm<sup>3</sup> en el futuro con todas las zonas transformadas los consumos llegarían a 500 en Monegros II y casi 400 para Riaño debido a sus enormes superficies.
- **ACTIVOS Y PARO AGRARIO:** La tasa de actividad agraria y su porcentaje de paro muestran la dependencia del sector primario de los municipios englobados en la zona regable La media de estas zonas ronda el 40% de actividad y el 2% de paro:
  - Páramo Bajo, Chanza y Riaño con una tasa entre el 40 y el 60% reflejan un peso predominante de la agricultura para estas áreas por lo que el regadío puede ser fundamental en su desarrollo. En Chanza además existe un paro acumulado significativo con el 9%, debido al sistema de temporeros
  - M.I.Tera, Centro de Extremadura y Ambroz se mueven entre el 25 y el 35% lo cual comienza a expresar una mayor distribución de la mano de obra por otros sectores, lo cual deja al regadío como medida de apoyo pero no tan imprescindible.
  - Monegros II con un 22% y sobre todo La Sagra-Torrijos con un 11% parecen áreas donde la actividad agraria no es apenas representativa y por tanto la viabilidad socioeconómica de la puesta en riego se enfrenta a dificultades por la falta de apoyo estructural.
- **DENSIDAD DE POBLACIÓN:** Aunque no sea una medida muy significativa ayuda a dar una idea de la incidencia de la población sobre el medio por su concentración. La tasa de incremento indica la capacidad de rejuvenecer la mano de obra agraria y por tanto dotar de continuidad al proyecto:
  - Chanza es con diferencia la zona más densa con una alta humanización del paisaje, y en consecuencia de todas la densificación que esto conlleva para las redes de transporte, fuentes de contaminación o capacidad de mano de obra. Ambroz y Centro de Extremadura se quedan en los 20 habitantes por km<sup>2</sup> mientras que el resto no llegan a 10 lo cual refleja la baja antropización del paisaje.
  - El incremento poblacional ronda la unidad en casi todas las zonas a excepción de Ambroz, donde es además negativo lo cual podría equilibrarse gracias a un proyecto como el de regadío pero cuyos efectos no siempre consiguen evitar tendencias causadas por otras razones distintas al abandono agrario.

## 2.2. METODOLOGÍA DE LA BASE DE DATOS DE EsIA DE REGADÍOS:

### 2.2.1. SUBDIVISIÓN EN FASES, FACTORES, ELEMENTOS Y ACTUACIONES:

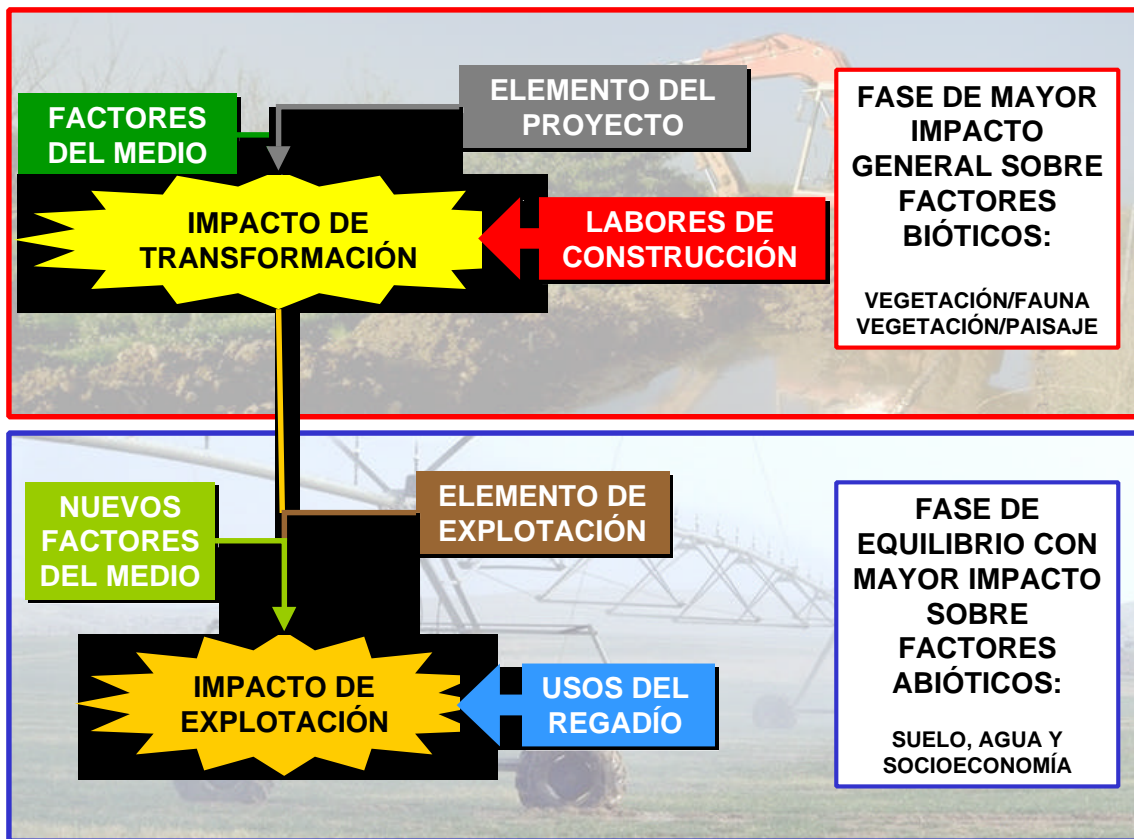
Uno de los puntos clave para la sistematización de los estudios es la delimitación de los elementos productores de impactos y sobre los que se centrarán las medidas correctoras. Para decidir los elementos clave y sus posibles actuaciones se han considerado los desgloses de actividades y elementos según las distintas fases contenidos en los estudios de impacto analizados.



Estos esquemas que pretenden organizar la división de los impactos en las distintas fases de realización del proyecto tienden a mezclar conceptos. Como se evidencia en el diagrama superior la fase de construcción se centra en los factores del medio sin delimitar actividades ni elementos. Por el contrario la de explotación utiliza fundamentalmente una descripción de impactos que únicamente desglosa en factores para las alteraciones biológicas y paisajísticas.

La forma de plantear esta división de tareas depende evidentemente del grado de desarrollo de los proyectos. No es lo mismo el planteamiento generalista de un nivel de anteproyecto en un Plan General de Transformación que el detalle de un proyecto del Plan Coordinado de Obras. No obstante la división centrada en factores o efectos ambientales más que en infraestructuras y labores diluye la relación causal entre elemento/actuación/factor responsable de los impactos o receptor de medidas de corrección.

Diagrama 3: Tipología de los impactos según fase de proyecto basado en CHANZA 89



Muy diferente es el planteamiento más esquemático pero con criterios mejor definidos que se incluye en CHANZA 89. La definición de dos fases con impactos exclusivos viene dada por diferentes elementos y factores que se acumulan en la fase de cultivo. Las dos labores principales, construcción y riego, colaboran para caracterizar los impactos. Las obras tienden a realizar un impacto al ecosistema en sus componentes biológicos

Tabla 5: Elementos y actuaciones de obra del Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León

| FASE DE TRANSFORMACIÓN  | FASE DE EXPLOTACIÓN   |
|---|---|
| Parques de maquinaria<br>Construcción de balsas<br>Mejora de caminos existentes | Presencia de instalaciones permanentes<br>Balsas de riego<br>Tuberías enterradas<br>Tomas de agua en parcela<br>Aumento del aporte de agua en parcela<br>Cambio en la distribución de los cultivos<br>Variación de las especies cultivadas<br>Aumento de la superficie cultivada<br>Aumento del laboreo en las superficies cultivadas y no regadas<br>Incremento del uso de fertilizantes<br>Incremento del uso de pesticidas |

Independientemente de esta apreciación existen distintas versiones dentro de los Estudios. Unos, como el ejemplo del PÁRAMO BAJO 95, consideran sólo dos fases y engloban la actuación fundamental con el elemento. Aquí no existe una subdivisión de los trabajos en labores más específicas. Los parques de maquinaria y las balsas de riego se citan como elementos mientras que en el resto se plantean más bien acciones de la obra.

Tabla 6: Elementos y actuaciones de obra de M.I. TERA 90

| FASE           | OBJETIVOS   | ACTUACIONES   |
|----------------|---|---|
| DISEÑO         | FINES Y OBJETIVOS DE LA TRANSFORMACIÓN<br>ADQUISICIÓN Y REDISTRIBUCIÓN DE TIERRAS | Planes y proyectos de transformación en regadío<br>Expropiaciones-indemnizaciones   |
| TRANSFORMACIÓN | MOVIMIENTOS DE TIERRAS  | Desbroce y limpieza<br>Excavación (ocupación del suelo)<br>Explanación-sistematización de tierras<br>Aterramiento-desvío provisional del río<br>Escombros y material a vertedero                                |
|                | OBRAS DE FÁBRICA, EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN                                      | Obras de fábrica<br>Obras de edificación y urbanización   |
|                | OBRAS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS   | Instalación y reforma de líneas eléctricas<br>Mejora de la red de caminos existentes<br>Ocupación temporal por obras  |
| EXPLOTACIÓN    | USO Y GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO                                    | Regulación de la toma de agua del río<br>Limpieza de la red de desagües   |
|                | EXPLOTACIÓN DE LAS PARCELAS EN REGADÍO  | Aporte de agua a los cultivos: riego<br>Laboreo de suelos<br>Fertilizado-abonado<br>Tratamientos fitosanitarios<br>Producciones agrícolas<br>Producciones ganaderas<br>Transformación de las parcelas a regadío |

Otros estudios, como el de la M.I. TERA 90, desligan un poco más los trabajos principales de las unidades de trabajo y los elementos. Avanzan algo más en el nivel de detalle de las acciones necesarias para efectuar la transformación e incrementan el número de fases al incluir la de diseño. Sin embargo siguen observándose mezclas entre lo que es un elemento físico de infraestructura y lo que es realmente una actuación a realizar.

Tabla 7: Elementos y actuaciones de obra del Es.I.A. de CHANZA 89

| FASE           | OBRAS                                   | RED DE RIEGO   | RED ELÉCTRICA                                 | RESIDUOS  | RED DE CAMINOS                    | PEQUEÑAS INFRAESTRUCTURAS          | PREPARACIÓN DEL TERRENO  | OPERACIONES AGRÍCOLAS  | ACTIVIDADES ANEXAS   |
|----------------|---|--|---|---|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| TRANSFORMACIÓN | INFRAESTRUCTURA BÁSICA, GENERAL Y COMÚN | Embalses<br>Microembalses<br>Estaciones de bombeo<br>Tuberías<br>Balsas<br>Acequias (gravedad) | Tendido eléctrico<br>Subestaciones eléctricas | Canteras<br>Vertederos                          | Caminos rurales (nuevos y mejora) | Aparcamientos de maquinaria        | Eliminación de la vegetación<br>Movimiento de tierras<br>Restauración y revegetación | -  | -  |
|                | OBRAS PRIVADAS                          | Acometida y red de riego<br>Red de drenaje<br>Acequias de último orden (gravedad)              | -   | Vertidos  | Caminos secundarios               | Edificaciones agrarias<br>Vallados | Descuaje<br>Desbroce<br>Roturación<br>Aterrazado<br>Creación de caballones           | -  | -  |
| EXPLOTACIÓN    | INFRAESTRUCTURAS                        | Embalses<br>Microembalses<br>Estaciones de bombeo<br>Tuberías<br>Balsas<br>Acequias (gravedad) | Tendido eléctrico<br>Subestación eléctrica    | Eliminación o acumulación de desechos agrícolas | Caminos rurales                   | Edificaciones agrarias<br>Vallados | Instalación de invernaderos<br>Laboreo   | Cambio de cultivo (plantación)<br>Aporte de agua<br>Aporte de fertilizantes<br>Tratamientos fitosanitarios<br>Recolección de la cosecha<br>Transporte agrícola<br>Formación del agricultor | Comercio agrícola<br>Servicios<br>Industria agroalimentaria<br>Ganadería |



Como listado de elementos y actuaciones con un mejor criterio de separación entre ambos escogemos el precedente, tal y como figura en CHANZA 89. La separación de fases abarca además subdivisión preceptiva en Zonas Regables Públicas de interés entre las obras básicas, generales y comunes con total o parcial inversión por parte de la administración de las privadas que corren a cargo del agricultor. Si bien se observa la utilización tanto de elementos (balsas, tendidos, caminos...) como de tareas (preparación del terreno, descuaje, recolección, movimiento de tierras) en el mismo nivel de organización, este ha sido la base del modelo de sistematización para la base de datos de registros incluidos en los Estudios de Impacto Ambiental de los regadíos Públicos.

Dentro del esquema propuesto destaca la inclusión de las actividades anexas. Elementos como el comercio agrícola y los servicios raramente se citan al no contemplar una visión más amplia de lo que implica una gran zona regable como sistema económico. Las referencias efectuadas en el factor socioeconómico acostumbra a nombrar las sinergias positivas sobre el sector terciario pero este no aparece como componente del medio donde se enmarca el proyecto de transformación.

**Tabla 8: Factores del medio, elementos y actuaciones de obra considerados para la base de datos de Es.I.A.**

| FASES                                   | FACTORES DEL MEDIO  | ELEMENTOS DE LA OBRA:                      | ACTUACIONES DE LA OBRA:             |
|---|---|--|-------------------------------------|
| DISEÑO<br>TRANSFORMACIÓN<br>EXPLOTACIÓN | GENERALES<br>ATMÓSFERA<br>SUELO<br>AGUAS (en general)<br>AGUAS SUBTERRÁNEAS<br>AGUAS SUPERFICIALES<br>VEGETACIÓN<br>FAUNA<br>PAISAJE<br>PATRIMONIO (HISTÓRICO-<br>ARTÍSTICO)<br>SOCIO-ECONOMICO | Balsas de riego                            | Aporte de agua                      |
|   |   | Caminos e instalaciones auxiliares de obra | Cambio de cultivo                   |
|   |   | Caminos rurales                            | Campañas y programas de información |
|   |   | Canales y acequias                         | Concentración parcelaria            |
|   |   | Cauces y humedales                         | Construcción de infraestructuras    |
|   |   | Cultivos bajo plástico                     | Control de actividades              |
|   |   | Edificaciones                              | Eliminación de la vegetación        |
|   |   | Embalses y azudes                          | Exclusión de zonas                  |
|   |   | Estación de bombeo                         | Extracción del agua                 |
|   |   | Explotaciones ganaderas                    | Incremento de la cabaña ganadera    |
|   |   | Industrias agroalimentarias                | Informes y análisis                 |
|   |   | Infraestructuras                           | Integración ambiental               |
|   |   | Infraestructuras y parcelas en riego       | Laboreo                             |
|   |   | Parcelas de secano                         | Localización de infraestructuras    |
|   |   | Parcelas en riego                          | Movimiento de tierras               |
|   |   | Pozos y sondeos                            | Preparación del terreno             |
|   |   | Red de drenaje                             | Puesta en cultivo                   |
| Red de riego                            | Revegetación  |  |                                     |
| Red de riego y drenaje                  | Uso de fertilizantes  |  |                                     |
| Residuos agrícolas                      | Uso de maquinaria   |  |                                     |
| Setos y linderos                        | Uso de pesticidas   |  |                                     |
| Tendidos eléctricos                     | Vertidos  |  |                                     |
| Terrenos forestales                     | Total general   |  |                                     |
| Vertederos y canteras                   |   |  |                                     |

En la tabla anterior se listan en 4 columnas las fases del proyecto, los factores del medio, los elementos y las actuaciones de obra utilizados finalmente para la estructura de la base de datos. A partir de las combinaciones de las unidades de estos tres campos se han caracterizado los contenidos de los 17 estudios de impacto sobre riegos. Los 1.842 registros obtenidos son producto de la combinación de 3 fases, 11 factores, 24 elementos y 22 actuaciones. La multiplicación de todas estas posibilidades daría lugar a más de 15.000 registros diferentes teniendo en cuenta que cada uno de ellos fuera exclusivo, cosa que en la realidad no ocurre.

Como puede verse, para la unificación de criterios en cuanto a lo expuesto en los ejemplos, se ha intentado separar en lo posible los elementos causantes de impactos de las labores asociadas a ellas. Para ello se repetirán acciones que son comunes a distintos elementos como pueda ser la localización de infraestructuras o el movimiento de tierras. Del mismo modo la permanencia de las infraestructuras es un impacto continuado. Si durante las

obras se producían un tipo de impactos, en la fase de explotación los impactos varían. Lo mismo es aplicable en cuanto a la elección de medidas en distintas fases para los mismos elementos.

**Tabla 9: Elementos y actuaciones de la modernización y mejora de regadíos según el Análisis ambiental del PNR, 1997**

| FASE                  | OBJETIVOS                               |                                 | ACTUACIONES  |
|-----------------------|---|---------------------------------|--|
| MODERNIZACIÓN         | Uso eficiente del agua                  |                                 | Aprovechamiento conjunto de superficiales y subterráneas |
|                       |   |                                 | Recarga de acuíferos                                     |
|                       |   |                                 | Reutilización de aguas residuales depuradas              |
|                       |   |                                 | Desalación de aguas salobres                             |
|                       | Infraestructuras                        | Redes de riego                  | Eliminación de pérdidas en redes de riego                |
|                       |   |                                 | Balsas de regulación                                     |
|                       |   |                                 | Sustitución de acequias por tuberías enterradas          |
|                       |   |                                 | Cambio de tipo de riego en parcela                       |
|                       |   | Drenaje                         | Excavación de cauces                                     |
|                       |   |                                 | Encauzamientos   |
|                       |   |                                 | Drenaje subterráneo                                      |
|                       | Adaptación de cultivos                  | Red eléctrica                   | Tendidos y subestaciones                                 |
|                       |   | Instalaciones auxiliares        | Almacenes, talleres, muelles de carga...                 |
|                       |   | Red viaria                      | Densificación  |
| Nuevas tecnologías    |   | Cultivos bajo plástico          |  |
|                       |   | Cultivos hidropónicos           |  |
| Adecuación a mercados |   | Cambio de cultivos              |  |
| Mejora de estructuras | Rotaciones                              |                                 |  |
|                       | Adaptaciones temporales o territoriales |                                 |  |
|                       | Concentración parcelaria                |                                 |  |
| MEJORA                | Infraestructuras                        | Sustitución de equipos de riego | Bombeo   |
|                       |   |                                 | Redes de distribución                                    |
|                       |   |                                 | Riego en parcela   |
|                       |   | Reparación de infraestructuras  | Revestimiento de cauces                                  |
|                       | Recrecido de cajeros                    |                                 |  |
|                       | Reparación de juntas                    |                                 |  |
|                       | Reparación de caminos                   |                                 |  |

Como ejemplo de la distribución de labores en una tipología distinta de proyectos pero de los cuales el Plan Nacional de Regadíos habrá de dedicar gran parte de su atención se expone el esquema de objetivos y actuaciones específicas para modernización y mejora de regadíos. En este caso las obras son más de sustitución y reparación que de creación de nuevas infraestructuras aparte de ser más concretas que las transformaciones habituales. La definición ayuda a ser más preciso en las consideraciones y predicciones ambientales.

El otro aspecto fundamental lo constituye el punto de partida. En la creación de un regadío se suele partir de un secano, rara vez de un terreno forestal sino es por extensión. En estos proyectos el origen es por contraste un regadío con mayor o menor consolidación. Varían desde regadíos tradicionales a relativamente modernos donde el envejecimiento o la falta de recursos impulsa a la sustitución de los sistemas de riego o al cambio de cultivos en riego por otros más rentables.

Como se expresa en el diagrama siguiente los regadíos en distintas fases representan objetivos distintos según su fase de desarrollo. En él se pueden encontrar las tipologías de terrenos susceptibles de este tipo de cambios, las fases de transformación entre secano, regadío tradicional y moderno y los procesos de obras o explotación.

Los ya transformados permiten conocer el punto final con las condiciones actuales del sistema. En este caso los estudios previsto a las obras o el estado de zonas anexas sin riego permiten comparar el antes y el después de la transformación. Sin embargo esto son fotos fijas donde se pierde de vista el proceso intermedio y por tanto parte de las posibles causas de los estados finales del medio.

Las zonas en fase de ejecución son aún más interesantes pues en ellas se están aún produciendo impactos en fase de obras. Conviven secanos y regadíos de forma dinámica por lo que es posible analizar todas las fases y componentes.

El objetivo final sería el conocer qué puede ocurrir en un secano como elemento más alejado del regadío si se provoca su transformación. En base a esas predicciones basadas en la experiencia de lo ya realizado se puede plantear el debate sobre los costes económicos, sociales y ambientales del proyecto antes de tomar la decisión de llevarlo a cabo.

**Diagrama 4: Fases de transformación de regadío y tipos de impacto**



### 2.2.2. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA

A continuación se describen los elementos de obra utilizados para sistematizar los impactos, las medidas y la vigilancia. En su mayoría son estructuras físicas reconocibles que forman parte de los proyectos de transformación en regadío. Dependiendo de la escala, la fase o el tipo de proyecto alguno de ellos puede faltar en alguno de los estudios.

Sin pretender establecer un orden estricto se han listado los elementos en cuanto a su mayor generalidad y su orden lógico de puesta en marcha. Por esta razón partiendo de las infraestructuras se pasa a las redes principales, las parcelas, los usos y los residuos. La serie pretende, más o menos, establecer los cambios primarios llevados a cabo por la obra y su posterior puesta en funcionamiento. En la fase de construcción aparecen elementos que más tarde desaparecen o continúan su presencia. El tipo de impacto no suele ser el mismo según la fase del proyecto incluso para el mismo elemento.

A continuación figuran en 7 grupos principales los 24 elementos utilizados para sistematizar los contenidos de los estudios, así como los componentes principales de su análisis estadístico.

- **INFRAESTRUCTURAS**

- \* **INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO:** 7% del total de los registros
  - Zonas Regables: M.I. Tera (22%) y Riaño (18%)
  - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (16%)
  - Tipos: Impactos (64%); Impacto Positivo Explotación 39%
  - Fases: Transformación (48%)
  - Factores: Socioeconomía (46%)
  - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (52%)
  - Valor: Positivo medio (17%) y negativo crítico (13%)
- \* **INFRAESTRUCTURAS:** 6,6% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (23%) y Riaño (18%)
  - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (15%), PAYUELOS 90 (15%) y EXTREMADURA 91 (14%)
  - Tipos: Impacto (40%) y medidas (45%); Impacto Negativo Transformación 75%
  - Fases: Transformación (85%)
  - Factores: Vegetación (22%) y Suelos (20%)
  - Actuaciones: Revegetación (27%), movimiento de tierras (24%) y construcción de infraestructuras (24%)
  - Valor: Negativo medio (40%) y moderado (30%)
- \* **CAMINOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA:** Son el 3,6% del total
  - Zonas Regables: M.I. del Tera (41%)
  - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (35%)
  - Tipos: Medidas (64%); Impacto Negativo transformación 100%
  - Fases: Transformación (94%)
  - Factores: Suelos (32%) y Paisaje (21%)
  - Actuaciones: Localización (30%) y construcción de infraestructuras (27%)
  - Valor: Negativo moderado (56%)

- **RED HIDRÁULICA**

- \* **BALSAS DE RIEGO:** Representan el 2,5% del total
  - Zonas Regables: Centro de Extremadura (22%) y Páramo Bajo (20%)
  - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (22%) y PÁRAMO BAJO 95 (20%)
  - Tipos: Impactos (48%) y medidas (46%); Impacto Negativo Transformación 45%
  - Fases: Transformación (48%)
  - Factores: Paisaje (35%) y Fauna (28%)
  - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (33%) y revegetación (33%)
  - Valor: Negativo medio (27%) y moderado (27%) de los impactos valorados cuantitativamente en grados
- \* **CANALES Y ACEQUIAS:** 3,47% del total
  - Zonas Regables: M.I. del Tera (69%)
  - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (52%)
  - Tipos: Impactos (55%); Impacto Negativo Transformación 63%
  - Fases: Transformación (59%)
  - Factores: Suelos (33%) y Paisaje (25%)
  - Actuaciones: localización (27%) y construcción de infraestructuras (27%)
  - Valor: Negativo severo (35%) y moderado (43%)
- \* **CAUCES Y HUMEDALES:** 8,6% del total

- Zonas Regables: Centro de Extremadura (20%) y M.I. del Tera (18%)
- Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (16%) y PÁRAMO BAJO 95 (13%)
- Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 68%
- Fases: Explotación (48%)
- Factores: Aguas superficiales (51%) y Vegetación (24%)
- Actuaciones: Uso de pesticidas (16%), movimiento de tierras (15%) y revegetación (15%)
- Valor: Negativo moderado (35%)
- \* EMBALSES Y AZUDES: 2,6% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (56%)
  - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (52%)
  - Tipos: Impactos (73%)
  - Fases: Explotación (58%); Impacto Negativo Explotación 54%
  - Factores: Fauna (29%) y aguas superficiales (23%)
  - Actuaciones: Extracción de agua (40%)
  - Valor: Negativo moderado (50%) y compatible (39%)
- \* ESTACIÓN DE BOMBEO: 1,5% del total
  - Zonas Regables: Centro de Extremadura (32%)
  - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (29%)
  - Tipos: Impactos (57%); Impacto Negativo Transformación 88%
  - Fases: Transformación (82%)
  - Factores: Paisaje (57%)
  - Actuaciones: Localización (36%) y construcción de infraestructuras (25%)
  - Valor: Negativo moderado (33%) e inapreciable (33%)
- \* POZOS Y SONDEOS: 2% del total
  - Zonas Regables: Páramo Bajo (24%) Chanza (22%)
  - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (24%) y CHANZA 89 (16%)
  - Tipos: Impactos (59%); Impacto Negativo Explotación 82%
  - Fases: Explotación (95%)
  - Factores: Aguas subterráneas (81%)
  - Actuaciones: Uso de pesticidas (41%) y de fertilizantes (32%)
  - Valor: Negativo medio (33%) y moderado (33%)
- \* RED DE DRENAJE: 9,6% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (41%)
  - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (20%) y MONEGROS II 86 (13%)
  - Tipos: Impactos (52%); Impacto Negativo Explotación 53%
  - Fases: Explotación (48%)
  - Factores: Aguas Superficiales (28%)
  - Actuaciones: Aporte de agua (44%) y construcción de infraestructuras (25%)
  - Valor: Negativo moderado (35%)
- \* RED DE RIEGO: 6,7% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (22%), La Sagra-Torrijos (21%) y M.I. del Tera (20%)
  - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (17%) y PÁRAMO BAJO 95 (14%)
  - Tipos: Impactos (59%); Impacto Negativo Explotación 64%
  - Fases: Explotación (86%)
  - Factores: Suelos (34%)

- Actuaciones: Aporte de agua (81%)
- Valor: Negativo moderado (35%) y compatible (26%)
- \* RED DE RIEGO Y DRENAJE: 2,5% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (26%) y Riaño (24%)
  - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (20%) y MONEGROS II 86 (17%)
  - Tipos: Impactos (76%); Impacto Negativo Explotación 54%
  - Fases: Explotación (65%)
  - Factores: Aguas superficiales (35%) y Suelos (28%)
  - Actuaciones: Aporte de agua (57%)
  - Valor: Negativo medio (32%)
- RED ELÉCTRICA
  - \* TENDIDOS ELÉCTRICOS: 3,9% del total
    - Zonas Regables: Riaño (30%) y Chanza (21%)
    - Es.I.A.: PAYUELOS 90 (21%) y LA SAGRA 92 (17%)
    - Tipos: Medidas (63%); Impacto Negativo Transformación 63%
    - Fases: Transformación (49%)
    - Factores: Fauna (73%)
    - Actuaciones: Construcción (54%) y localización de infraestructuras (37%)
    - Valor: Negativo compatible (33%)
- RED VIARIA
  - \* CAMINOS RURALES: 3,85% del total
    - Zonas Regables: Monegros II (33%)
    - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (23%)
    - Tipos: Impactos (48%) y medidas (49%); Impacto Negativo Transformación 71%
    - Fases: Transformación (68%)
    - Factores: Vegetación (27%) y Paisaje (21%)
    - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (45%)
    - Valor: Negativo severo (33%) y compatible (29%)
- TERRENOS
  - \* CULTIVOS BAJO PLÁSTICO: 0,3% del total
    - Zonas Regables: Todos en Chanza (100%)
    - Es.I.A.: CHANZA 89 (60%)
    - Tipos: Medidas (80%)
    - Fases: Diseño (60%)
    - Factores: Paisaje (80%)
    - Actuaciones: Vertidos (40%) y cambio de cultivo (40%)
    - Valor: Sin valorar
  - \* EDIFICACIONES AGRARIAS: 1,2% del total
    - Zonas Regables: Monegros II (41%)
    - Es.I.A.: : MONEGROS II 94 (32%)
    - Tipos: Medidas (68%); Impacto Negativo Transformación 86%
    - Fases: Transformación (86%)
    - Factores: Paisaje (68%)
    - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (86%)
    - Valor: Negativo compatible (71%)

- \* PARCELAS DE SECANO: 1,7%
  - Zonas Regables: Riaño (47%)
  - Es.I.A.: PAYUELOS 93' (28%)
  - Tipos: Medidas (38%) y Vigilancia (34%); Impacto Negativo Transformación 44%
  - Fases: Transformación (50%)
  - Factores: fauna (59%)
  - Actuaciones: Exclusión de zonas (25%), cambio de cultivo (25%) e informes y análisis (25%)
  - Valor: Negativo moderado (20%) y compatible (20%) y negativo medio (20%) y severo (20%)
- \* PARCELAS EN RIEGO: 17% del total
  - Zonas Regables: M.I. del Tera (22%) y Riaño (18%)
  - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (13%) y PAYUELOS 90 (11%)
  - Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 73%
  - Fases: Explotación (88%)
  - Factores: Suelos (39%)
  - Actuaciones: Uso de pesticidas (25%) y de fertilizantes (18%)
  - Valor: Negativo moderado (27%) y severo (23%)
- \* SETOS Y LINDEROS: 1,7% del total
  - Zonas Regables: M.I. del Tera (28%)
  - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (16%) y PÁRAMO BAJO 95 (16%)
  - Tipos: Medidas (66%); Impacto Negativo Transformación 60%
  - Fases: Transformación (63%)
  - Factores: Vegetación (53%)
  - Actuaciones: Eliminación de la vegetación (31%) y revegetación (31%)
  - Valor: Negativo moderado (50%)
- \* TERRENOS FORESTALES: 5,9% del total
  - Zonas Regables: Monegros II (56%)
  - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (23%) y CHANZA 89 (14%)
  - Tipos: Medidas (53%); Impacto Negativo Transformación 62%
  - Fases: Transformación (58%)
  - Factores: Vegetación (53%)
  - Actuaciones: Exclusión de zonas (34%)
  - Valor: Negativo moderado (67%)
- RESIDUOS
  - \* VERTEDEROS Y CANTERAS: 4,8% del total
    - Zonas Regables: Chanza (24%), La Sagra-Torrijos (21%) y M.I. del Tera (21%)
    - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (24%) y LA SAGRA 92 (20%)
    - Tipos: Medidas (82%); Impacto Negativo Transformación 83%
    - Fases: Transformación (81%)
    - Factores: Suelos (39%)
    - Actuaciones: Localización de infraestructuras (26%) y movimientos de tierras (26%)
    - Valor: Negativo medio (45%)
  - \* RESIDUOS AGRÍCOLAS: 0,3% del total
    - Zonas Regables: M.I. del Tera (67%)
    - Es.I.A.: M.I. TERA 93 (33%), M.I. TERA 94 (33%) y PÁRAMO BAJO 95 (33%)

- Tipos: Medidas (83%); Impacto Negativo Explotación 100%
  - Fases: Explotación (100%)
  - Factores: Vegetación (33%)
  - Actuaciones: vertidos (50%) y laboreo (50%)
  - Valor: Negativo compatible (100%)
- ACTIVIDADES ANEXAS
    - \* EXPLOTACIONES GANADERAS: 2,23% del total
      - Zonas Regables: La Sagra-Torrijos (39%) y Riaño (32%)
      - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (29%) y PAYUELOS 90 (29%)
      - Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 61%
      - Fases: Explotación (71%)
      - Factores: Aguas Superficiales (24%) y Socioeconomía (20%)
      - Actuaciones: Vertidos (39%)
      - Valor: Negativo moderado (23%) y medio (23%) y positivo medio (23%)
    - \* INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS: 0,54% del total
      - Zonas Regables: La Sagra-Torrijos (100%)
      - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (80%)
      - Tipos: Medidas (70%); Impacto Negativo Explotación 100%
      - Fases: Transformación (50%)
      - Factores: Aguas Superficiales (40%)
      - Actuaciones: Vertidos (50%) y localización de infraestructuras (40%)
      - Valor: Negativo moderado (100%)



### 2.3. ELEMENTOS Y ACTUACIONES DE OBRA:

Las Evaluaciones comienzan con una breve descripción de las principales actividades que se desarrollan en un proyecto de regadío. A partir de esta situación de partida se analiza el ambiente para comprobar los posible cruces entre los elementos y actuaciones de obra y los componentes ambientales. Habitualmente los estudios del medio se centran en la descripción del entorno donde se pretende instalar el proyecto según una serie de factores del medio. La propia legislación de E.I.A. lista estos factores para que finalmente se deduzcan las relaciones ecológicas fundamentales y las consecuencias de los cambios generados por la nueva actividad. Esta dinámica conlleva una descripción de los impactos asociados al factor que lo sufre más que a la actividad que lo produce.

**Tabla 10: Distribución de registros por elementos de obra**

| GRUPOS             | ELEMENTOS DE OBRAS                         | %     | %TOTAL |
|--------------------|--|-------|--------|
| INFRAESTRUCTURAS   | Infraestructuras y parcelas en riego       | 7,0%  | 17,2%  |
|                    | Infraestructuras                           | 6,6%  |        |
|                    | Caminos e instalaciones auxiliares de obra | 3,6%  |        |
| RED HIDRÁULICA     | Balsas de riego                            | 2,5%  | 39,5%  |
|                    | Canales y acequias                         | 3,5%  |        |
|                    | Cauces y humedales                         | 8,6%  |        |
|                    | Embalses y azudes                          | 2,6%  |        |
|                    | Estación de bombeo                         | 1,5%  |        |
|                    | Pozos y sondeos                            | 2,0%  |        |
|                    | Red de drenaje                             | 9,6%  |        |
|                    | Red de riego                               | 6,7%  |        |
|                    | Red de riego y drenaje                     | 2,5%  |        |
|                    | Tendidos eléctricos                        | 3,6%  |        |
| RED ELÉCTRICA      | Tendidos eléctricos                        | 3,6%  | 3,6%   |
| RED VIARIA         | Caminos rurales                            | 3,9%  | 3,9%   |
| TERRENOS           | Cultivos bajo plástico                     | 0,3%  | 27,7%  |
|                    | Edificaciones agrarias                     | 1,2%  |        |
|                    | Parcelas de secano                         | 1,7%  |        |
|                    | Parcelas en riego                          | 16,9% |        |
|                    | Setos y linderos                           | 1,7%  |        |
| RESIDUOS           | Terrenos forestales                        | 5,9%  | 5,1%   |
|                    | Vertederos y canteras                      | 4,8%  |        |
| ACTIVIDADES ANEXAS | Residuos agrícolas                         | 0,3%  | 2,8%   |
|                    | Explotaciones ganaderas                    | 2,2%  |        |
|                    | Industrias agroalimentarias                | 0,5%  |        |

Esto resulta adecuado para la mentalidad del evaluador por su preparación académica centrada en los elementos del sistema ecológico y el componente multidisciplinar del equipo formado por especialistas en cada factor: geólogos, edafólogos, botánicos, zoólogos, arqueólogos... Como consecuencia de esta compartimentación las medidas y los programas de vigilancia llevan una división similar. Sin embargo esto choca frontalmente con el desarrollo de las actuaciones una vez que se pone en marcha el proyecto. A pie de obra las actividades obedecen a unos elementos físicos y a unas actividades o unidades de obra específicos. Su desarrollo se produce además en un determinado orden más o menos cronológico, con acciones simultáneas o correlativas. En muchos casos los impactos sólo pueden ser evitados mediante medidas efectuadas al tiempo que se opera pues después resulta ya demasiado tarde. Consecuentemente existen también procedimientos de vigilancia que requieren de una puesta en marcha en la fase de transformación par verificar la ocurrencia de impactos y la efectividad de las medidas asociadas.

Desafortunadamente las recomendaciones del Estudio y su posible declaración pasan a ser puestas en marcha por la dirección ejecutiva de la obra sin contar normalmente con apoyo por parte del equipo redactor del Estudio citado o de un técnico especialista en la vertiente ambiental. Es entonces cuando una exposición que prime el factor respecto a las fases de

actuación no ayuda al ejecutor del proyecto a establecer una cronología adecuada al calendario de obra ni a la relación concreta entre las piezas que componen el Plan de transformación y el conjunto de impactos, medidas y vigilancia propuestas.

Con vista a esta perspectiva de uso práctico por parte de los responsables de la ejecución material del proyecto se va a estructurar el contenido de este apartado. El usuario podrá consultar los resultados de la base de datos donde se ofrecerá un desglose basado en los elementos de obra. A partir de ellos se describirán sus principales impactos, medidas y vigilancia por fases cronológicamente ordenadas, tipo, signo (para impactos) y actuación tal y como figuran en los estudios revisados. Como último criterio de ordenación se tendrá en cuenta el factor receptor. El signo y la cuantificación se comentarán cuando proceda. Esta primera parte se hace con objeto de poner sobre aviso a los evaluadores como precedente para aplicaciones en regadío pero especialmente para la concienciación ambiental de los directores de obra. Su labor a pie de obra resulta clave para hacer efectivas las medidas de protección ambiental que escapan muchas veces al planificador por su visión de conjunto y su desconocimiento de los procesos operativos de construcción.

Según este principio, tras los elementos figura en orden jerárquico la fase de estudio. Esto obliga a hablar previamente del diseño antes que de la transformación. Por ello las medidas figuraran antes de los impactos sobre los que actúan aunque estos sean de explotación. Para evitar esta disfunción en la recomendación de basar los resultados en el orden de ejecución el campo de los tipos y su valor para los impactos precede al campo referente a la fase.

Tras la caracterización de cada elemento y consiguientes consecuencias que actúan sobre diferentes factores se propondrá la opción de establecer parámetros de revisión por fases y localización en cada Zona Regable. A partir de estas fichas sería posible revisar Estudios de Impacto y regadíos en explotación de forma sistemática en campo o gabinete según la necesidad y disponibilidad de información. En el momento de su puesta en marcha resulta de gran utilidad la base de datos de cartografía con su correspondientes leyendas. La nueva aplicación de los antiguos criterios, discutibles o no, a la situación actual permite valorar con un marco de referencia fijo la evolución sufrida por el entorno sujeto a la influencia del regadío.

Por último se planteará una serie de indicadores obtenidos a partir de los parámetros de revisión y alguna generalización de estos. Con ellos el órgano responsable de la vigilancia podrá disponer de una batería de datos objetivos que muestren las tendencias hacia las que evoluciona una zona regable desde su transformación hasta su explotación de forma mantenida.

## 2.4. INFRAESTRUCTURAS:

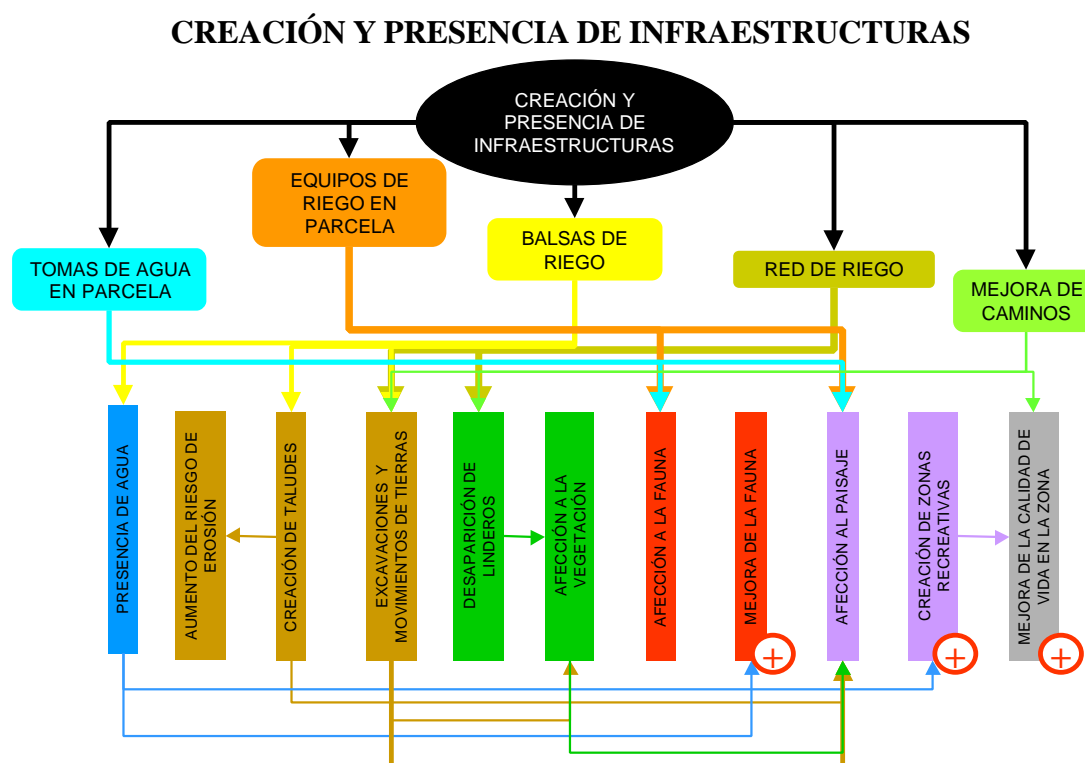
Bajo este título se agrupan las estructuras físicas generales que no han sido adjudicadas a ninguna de las 3 redes a establecer, hidráulica, viaria y eléctrica, y que van a tejer el sistema sobre el que llevar a cabo las actividades del regadío. En parte dependen de la falta de definición de los estudios cuando asocian factores a impactos y medidas de forma unívoca pero no lo precisan para los componentes del proyecto. En otros casos, como las instalaciones accesorias o los taludes, son parte de una fase de trabajo o de otro conjunto de infraestructuras. Todas ellas están directamente relacionadas con labores constructivas.

En los estudios la relación entre impactos y factores hace que los primeros se repitan si afectan a más de uno de los segundos. Para los elementos ocurre al contrario. Suelen agruparse para constituir un único elemento generador de impactos o receptor de medidas.

### 2.4.1. INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO

No son elementos en sí mismos. Es una consideración que engloba el conjunto del proyecto como un solo elemento. Se utiliza esta adjudicación cuando los registros (impactos, medidas o vigilancia) no son relacionados directamente con ningún elemento en concreto de la transformación sino al cambio generalizado provocado por el conjunto de la obra. Es una indefinición habitual de los estudios de impacto ambiental. Ocurre como consecuencia del enfoque basado en factores del medio más que en los elementos de obra de dichos estudios.

Diagrama 5: Impactos derivados de las infraestructuras



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

La puesta en marcha de estas obras exige una extensa ocupación del terreno y un cambio de uso, ya sea en su sentido estricto o en otro más sutil. Con el primero hacemos referencia a la sustitución de terrenos forestales por agrícolas y con el segundo con la

sustitución del secano por el regadío. Este último no significa un verdadero cambio de uso sino de técnica.

Estos elementos son responsables de las extensas actuaciones de remodelación del terreno e introducción de elementos artificiales. Son típicos de los impactos sobre el paisaje, el suelo y las aguas por la intensificación de los usos agrarios. Su campo de acción es la totalidad de la zona regable al integrar las redes de distribución con las parcelas regadas.

**Tabla 11: Impactos, medidas y vigilancia para infraestructuras y parcelas en riego**

| FASE   | TIPO   | SIGNO    | ACTUACIÓN   | FACTORES  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A.        |
|--|--|----------|---|---|---|----------------|
| DISEÑO   | MEDIDA   |          | Localización de infraestructuras  | GENERALES   | Establecimiento de directrices respecto a obras no definidas en PCO   | LA SAGRA 92'   |
|  |  |          |   | SUELOS  | Reducción de la ocupación de suelo a la mínima necesaria  | EXTREMADURA 91 |
|  |  |          | Exclusión de zonas  | GENERALES   | Exclusión de riego de las zonas caracterizadas como de baja acogida   | EXTREMADURA 89 |
|  |  |          |   | PAISAJE   | Delimitación exacta de zonas excluidas para evitar su invasión por colonos  | EXTREMADURA 89 |
|  |  |          |   |   | Verificar los límites espaciales del proyecto   | PÁRAMO BAJO 95 |
|  |  |          | Construcción de infraestructuras  | SUELOS  | Uso de presión natural para reducir infraestructuras de bombeo, y líneas eléctricas                                       | PAYUELOS 90    |
|  |  |          |   | PAISAJE   | Recuperación, restauración e integración paisajística   | PÁRAMO BAJO 95 |
|  |  |          |   | SOCIOECONOMÍA   | Combinación de riego por gravedad y aspersión para usar presión natural   | PAYUELOS 90    |
|  |  |          | Integración ambiental   | GENERALES   | Dedicación de 121 millones a obras de restauración  | PAYUELOS 90    |
|  |  |          |   |   | Reserva de partida presupuestaria a las medidas correctoras en los Es.I.A.  | EXTREMADURA 89 |
|  |  |          |   | PATRIMONIO  | Dotación de uso cultural recreativo a los yacimientos   | LA SAGRA 92'   |
|  |  |          | Revegetación  | VEGETACIÓN  | Recuperación, restauración e integración paisajística   | PÁRAMO BAJO 95 |
|  |  |          | Informes y análisis   | GENERALES   | Especificación de unidades de obra y presupuesto de medidas correctoras específicas en los proyectos definitivos          | M.I. TERA 90   |
|  |  |          |   |   | Sometimiento a E.I.A. de los proyectos que afecten a las zonas sensibles aptas para el riego                              | EXTREMADURA 89 |
|  |  |          |   | PATRIMONIO  | Ampliación de la prospección arqueológica realizada sobre la traza del Canal Alto de Payuelos al resto de la Zona Regable | PAYUELOS 90    |
| Realización de campañas de investigación de posibles yacimientos previas a la realización del proyecto | LA SAGRA 92'<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94 |          |   |   |   |                |
| TRANSFORMACIÓN   | IMPACTO  | NEGATIVO | Localización de infraestructuras  | PAISAJE   | Introducción de barreras visuales contrastadas y lineales en el paisaje   | EXTREMADURA 91 |
|  |  |          | Eliminación de la vegetación  | AGUAS SUPERFICIALES   | Aumento de la concentración de sólidos en suspensión por erosión inducida por eliminación de la vegetación                | AMBROZ 92      |
|  |  |          |   |   | Aumento de la tasa de sedimentación en cursos hídricos por la deforestación   | AMBROZ 92      |
|  |  |          |   | SUELOS  | Aumento de la tasa de erosión del suelo por deforestación   | AMBROZ 92      |
|  |  |          |   |   | Degradación acelerada del suelo al desaparecer la cubierta vegetal  | AMBROZ 92      |
|  |  |          |   | VEGETACIÓN  | Deforestación de toda la superficie arbolada incluida en la Zona Regable  | AMBROZ 92      |
|  |  |          |   |   | Pérdida de superficies de vegetación natural  | PÁRAMO BAJO 95 |
|  |  |          | Pérdida de vegetación de dehesa por puesta en riego e infraestructuras          |   | EXTREMADURA 91  |                |
|  |  |          | FAUNA   | Pérdida de vegetación riparia por actuaciones en cauces y cambios en régimen hidráulico | EXTREMADURA 91  |                |
|  |  |          | Destrucción de hábitats de alto valor por la deforestación de 1960 ha de dehesa | AMBROZ 92   |   |                |

|                     |  |                                  |  |  |  |   |
|---------------------|--|----------------------------------|--|--|--|---|
| TRANSFORMACIÓN      | IMPACTO  | NEGATIVO                         | Eliminación de la vegetación   | FAUNA  | Destrucción directa o indirecta de hábitats faunísticos por desbroces, limpiezas y explanaciones | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 90  |
|                     |  |                                  |  | PAISAJE  | Afección a frondosas con monte bajo por la transformación  | PAYUELOS 93'  |
|                     |  |                                  |  |  | Desaparición de repoblaciones en las márgenes del río Cea  | PAYUELOS 93'  |
|                     |  |                                  | Movimiento de tierras  | AGUAS SUPERFICIALES  | Contaminación por partículas sólidas   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |  |                                  |  | SUELOS   | Desestructuración de los horizontes edáficos   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |  |                                  |  | PAISAJE  | Pérdida de calidad paisajística (antropización)  | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |  |                                  | Construcción de infraestructuras   | FAUNA  | Molestias a la fauna por ruidos y presencia de maquinaria  | EXTREMADURA 91  |
|                     |  |                                  |  | PAISAJE  | Cambio radical del paisaje por aumento de formas geométricas e infraestructuras                  | LA SAGRA 92<br>EXTREMADURA 91   |
|                     |  |                                  |  | SOCIOECONOMÍA  | Baja rentabilidad económica nacional del proyecto  | PAYUELOS 93'  |
|                     |  |                                  |  |  | Efectos del Plan de Transformación sobre la distribución de la renta                             | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94                                  |
|                     |  |                                  | Preparación del terreno  | SUELOS   | Aumento del riesgo de erosión por compactación   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |  |                                  | Uso de maquinaria  | SUELOS   | Contaminación del suelo por efluentes líquidos de la maquinaria                                  | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |  | FAUNA                            |  | Aumento de la presión antrópica (Molestias, ruidos, circulación)   | PÁRAMO BAJO 95   |   |
|                     |  | PAISAJE                          |  | Pérdida de calidad paisajística (antropización)  | PÁRAMO BAJO 95   |   |
|                     |  | Vertidos                         | PAISAJE  | Pérdida de calidad paisajística (antropización)  | PÁRAMO BAJO 95   |   |
|                     |  | INDEFINIDO                       | Construcción de infraestructuras   | SOCIOECONOMÍA  | Alteración de la dinámica poblacional por la puesta en riego                                     | M.I. TERA 94  |
|                     |  |                                  | POSITIVO   | Cambio de cultivo  | SOCIOECONOMÍA  | Cambio en la estructura y rentabilidad de las explotaciones agrarias          |
|                     |  | Construcción de infraestructuras |  | PAISAJE  | Acondicionamiento de zonas alteradas   | PAYUELOS 90   |
|                     |  |                                  |  | SOCIOECONOMÍA  | Aceptabilidad social de la transformación en riego   | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 92<br>LA SAGRA 92 |
|                     | Actividades económicas inducidas por la transformación   |                                  |  |  | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93   |   |
|                     | Alteración de la dinámica poblacional por la puesta en riego                                       |                                  |  |  | M.I. TERA 93   |   |
|                     | Aumento de la renta de los agricultores y rentabilidad de las explotaciones por la puesta en riego |                                  |  |  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |   |
|                     | Consolidación del uso agrícola del suelo por la transformación                                     |                                  |  |  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |   |
|                     | Garantía de trabajo por la construcción de la infraestructura de riego                             |                                  |  |  | PAYUELOS 90<br>AMBROZ 92   |   |
|                     | Incremento de la producción final agraria por la puesta en riego                                   |                                  |  |  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |   |
|                     | MEDIDA   | Movimiento de tierras            | SUELOS   |  | Retirada de la capa vegetal sin alterar la estructura si el horizonte A > 30cm                   | EXTREMADURA 91  |
|                     |  | Construcción de infraestructuras | SOCIOECONOMÍA  | Estudio de modificación del perímetro de la zona Regable Subzona Este por problemas socioeconómicos (carencia de mano de obra, escasa incidencia económica, opinión contraria, escasa Sup. Regable...) | LA SAGRA 92  |   |
| Revegetación        |  | PAISAJE                          | Interposición de pantallas vegetales durante la fase de transformación para acentuar su eficacia | EXTREMADURA 91   |  |   |
| Informes y análisis |  | GENERALES                        | Evaluación de las implicaciones ambientales de cualquier reforma del proyecto                    | PÁRAMO BAJO 95   |  |   |
| VIGILANCIA          | Exclusión de zonas   | GENERALES                        | Ubicación de los obras en los puntos proyectados   | PAYUELOS 96  |  |   |
|                     |  |                                  | Verificar el replanteo de la obra  | PÁRAMO BAJO 95   |  |   |

|   |                |  |   |   |   |                |   |                |
|---|----------------|--|---|---|---|----------------|---|----------------|
| TRANSFORMACIÓN                                  | VIGILANCIA     | Construcción de infraestructuras                     | PAISAJE   | Verificar el grado de cumplimiento de la recuperación ambiental y paisajística  | PÁRAMO BAJO 95  |                |   |                |
|   |                | Revegetación   | VEGETACIÓN  | Tratamiento y uso de la tierra vegetal, hidrosiembra, fertilizantes, plantas y otros materiales de obra   | PÁRAMO BAJO 95  |                |   |                |
|   |                | Informes y análisis                                  | GENERALES   | Elaboración de informes ocasionales referentes a problemas especiales   | MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95  |                |   |                |
|   |                |  |   | Elaboración de informes sistemáticos mensuales  | MONEGROS II 94  |                |   |                |
|   |                |  |   | Emisión de informes técnicos anuales  | PAYUELOS 96   |                |   |                |
|   |                |  |   | Emisión de un informe ambiental semestral sobre el estado de las medidas durante toda la fase de transformación de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental | M.I. TERA 93  |                |   |                |
|   |                | PAISAJE  | Plan de mejora y restauración de zonas afectadas y no afectadas por obras | PAYUELOS 96   |   |                |   |                |
| EXPLOTACIÓN                                     | IMPACTO        | NEGATIVO   | Eliminación de la vegetación  | PAISAJE   | Aparición de paisaje antropizado y monótono por eliminación de vegetación natural   | AMBROZ 92      |   |                |
|   |                |  | Movimiento de tierras   | SUELOS  | Pérdida de suelo fértil por infraestructuras  | EXTREMADURA 91 |   |                |
|   |                |  | Construcción de infraestructuras  | SOCIOECONOMÍA   | Incremento de ruidos y polución   | PAYUELOS 90    |   |                |
|   | POSITIVO       | Construcción de infraestructuras                     | SOCIOECONOMÍA   | Alta aceptación social de la puesta en riego  | MONEGROS II 94  |                |   |                |
|   |                |  |   | Incremento de la producción final agraria por la puesta en riego  | M.I. TERA 90<br>LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90   |                |   |                |
|   |                |  |   | Aumento de la actividad secundaria y terciaria por la puesta en riego   | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 92<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 93'  |                |   |                |
|   |                |  |   | Incremento de la renta de los agricultores y la rentabilidad de las explotaciones   | AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 90<br>MONEGROS II 92<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 93' |                |   |                |
|   |                |  |   | Aumento de los niveles de empleo como consecuencia de la puesta en riego de las parcelas  | AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 94<br>MONEGROS II 92<br>PAYUELOS 93'               |                |   |                |
|   |                |  |   | Cambio en la economía de la zona por transformación y comercialización de los productos agrícolas y ganaderos en la situación transformada                            | MONEGROS II 92  |                |   |                |
|   |                |  |   | Consolidación del uso agrícola del suelo por la transformación  | M.I. TERA 90  |                |   |                |
|   |                |  |   | Desaceleración de la migración  | AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 90<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 96   |                |   |                |
|   |                |  |   | Aumento de la densidad de población   | LA SAGRA 92'  |                |   |                |
|   |                |  |   | VIGILANCIA  | Construcción de infraestructuras  | VEGETACIÓN     | Análisis de situación de las especies de flora  | EXTREMADURA 89 |
|   |                |  |   |   |   | PAISAJE        | Comprobación del cumplimiento de las medidas propuestas para integración paisajística | PAYUELOS 93'   |
|   |                |  |   |   |   | SOCIOECONOMÍA  | Seguimiento de los índices de rentabilidad  | LA SAGRA 92'   |
| Seguimiento de los objetivos económicos del PGT | MONEGROS II 92 |  |   |   |   |                |   |                |
| Revegetación                                    | VEGETACIÓN     | Realización de un informe anual sobre revegetaciones | M.I. TERA 94  |   |   |                |   |                |

|             |            |                     |           |   |                                  |
|-------------|------------|---------------------|-----------|---|----------------------------------|
| EXPLOTACIÓN | VIGILANCIA | Informes y análisis | GENERALES | Control de los indicadores de contaminación   | PÁRAMO BAJO 95                   |
|             |            |                     |           | Elaboración de informes ocasionales referentes a problemas especiales   | MONEGROS II 94                   |
|             |            |                     |           | Elaboración de informes sistemáticos mensuales  | MONEGROS II 94                   |
|             |            |                     |           | Emisión de un informe ambiental anual durante 5 años sobre el estado de las medidas tras 60 días (el primero) de la puesta en riego de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental | M.I. TERA 93                     |
|             |            |                     |           | Emisión de un informe ambiental anual sobre el agua y cultivos durante los 5 años siguientes a la puesta en riego de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental                   | M.I. TERA 93                     |
|             |            |                     |           | Evaluación de la efectividad de las medidas correctoras e introducción de nuevas si se consideran necesarias  | PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 89 |
|             |            |                     |           | Mantenimiento del control ambiental abierto hasta que se considere oportuno o al menos hasta la estabilidad ecológica del área  | PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 89 |

Las medidas de ámbito general insisten en la fase de diseño en la conveniencia no sólo de establecer directrices ambientales sino también de reservar partidas presupuestarias destinadas a la puesta en marcha de medidas y vigilancias efectivas. Se llega incluso en EXTREMADURA 89 a recomendar la realización de Estudios para las zonas más sensibles sobre las que se extienda el regadío según su planificación. En esta fase también tienen peso importante las medidas preventivas de prospecciones arqueológicas según 4 de los estudios. Esta circunstancia sólo puede plantearse de forma efectiva en estos momentos pues su aparición durante las operaciones de movimientos de tierras entorpece totalmente el cronograma de las obras e incluso la ubicación de infraestructuras.

La transformación destaca por la afección a la vegetación. Su papel de protección del suelo, la calidad de las aguas, hábitat faunístico y conformadora del paisaje hace que cualquier operación que la ataña se magnifique por su efecto añadido sobre todos estos factores del medio como se verifica en AMBROZ 92, EXTREMADURA 91 y PAYUELOS 93'. Las medidas correctoras apenas tienen importancia durante esta fase y no se han citado en la explotación para estos elementos.

**Foto 1: Infraestructuras y parcelas de riego en la Acequia de Moncada**



Uno de los impactos negativos que llaman la atención en la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera, como recogen sus 3 estudios, es el efecto sobre la distribución de la renta. La aparición de riego en la zona por sus características de propiedad no garantiza la mejor distribución de la renta aunque esta se incremente. Los dueños de las propiedades mayores incrementan sus ingresos pero esta ventaja no es tan proporcional para los pequeños agricultores. Este detalle social pasa inadvertido en otros estudios donde no se considera como un elemento más a considerar en la balanza socioeconómica del proyecto.

Los beneficios de la construcción de infraestructuras son valorados por la aceptabilidad general de un proyecto de riego en cualquier área de dominancia agraria. La revaloración de sus terrenos y la creación de empleo directo en las obras de instalación son un acicate para desarrollar otras actividades económicas.

La elaboración de informes que pongan en contacto a la dirección de obra con los responsables de su seguimiento refleja la relevancia de una comunicación fluida entre ambas figuras. Esto se aplicará igualmente a la fase de explotación.

La fase de explotación llama la atención por la dominancia de los impactos positivos de la instalación de los elementos de riego sobre la socioeconomía local. La gran mayoría de los Estudios hacen referencia a este aspecto según la producción final agraria, la renta agraria, el empleo y el impulso de la actividad económica rural. La referencia a la migración, dada la imposibilidad de su inversión por razones más amplias que las meramente agrícolas, en 5 de los estudios apuesta por una desaceleración.

Los informes sobre los resultados de la puesta en riego centran la vigilancia en MONEGROS II 94, M.I. TERA 93, PÁRAMO BAJO 95 y EXTREMADURA 89. La frecuencia en el segundo se recomienda anual y mantenida durante 5 años. Otros no se atreven a establecer plazos pero aluden a la necesidad de un mantenimiento temporal que dé fundamento a los hallazgos realizados.

El conjunto de los estudios analizados tiene una media aproximada de 10 registros asociados genéricamente a las infraestructuras y parcelas. PÁRAMO BAJO 95 dobla esa media con 20 entradas. Contrariamente LA SAGRA 92 y PAYUELOS 96 rondan los 4 o 5 registros. Teóricamente ello supone una mejor división del proyecto en elementos productores de impactos en esta pareja que en el primer estudio citado.

La ausencia de este elemento en 3 estudios, los 2 de CHANZA y MONEGROS II 86, no significa su falta de importancia en estas obras. Lo que ocurre es que en esos estudios en vez de generalizar las responsabilidades los han repartido a cada uno de los elementos de forma individualizada. Esto resulta más positivo a la hora de tomar en cuenta métodos de corrección y seguimiento que tengan como respuesta cambios en los elementos que provocan impactos determinados. En este apartado por el contrario no existe un elemento del proyecto sobre el que poder centrar la aplicación de correcciones. Los impactos son considerados más difusamente como consecuencia de actividades comunes a varios componentes de la puesta en regadío.

Ante esta falta de determinación de responsabilidades de los impactos a un elemento en concreto de los que conforman la obra de regadío la actividad de construcción de infraestructuras es citada en 12 de los 17 estudios y agrupa al 50% de los registros de este apartado. Sin embargo no existe una proporción en sus medidas y vigilancia asociadas.



Tabla 12: Actuaciones de las infraestructuras y parcelas de riego por Es.I.A.

| FACTORES                                   | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº  | TOTAL |
|--|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|-----|-------|
|  |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |     |       |
|  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              | 1           | 2   |       |
| Localización de infraestructuras           | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 3     |
|  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2   |       |
| Eliminación de la vegetación               | IMPACTO    | 7                  |           |           |                | 3              |             |              | 1            |              |              |                |                |                | 1              |             | 2            |             | 14  | 14    |
| Movimiento de tierras                      | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                | 3              |             |              |             | 4   | 5     |
|  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   |       |
| Construcción de infraestructuras           | IMPACTO    | 4                  |           |           |                | 2              | 4           | 5            | 7            | 8            | 7            |                | 5              | 4              |                | 6           | 5            | 1           | 58  | 67    |
|  | MEDIDA     |                    |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              | 2              |             |              | 4           |     |       |
|  | VIGILANCIA |                    |           |           | 1              |                | 1           |              |              |              |              | 1              |                | 1              |                | 1           |              | 5           |     |       |
| Preparación del terreno                    | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1   | 1     |
| Cambio de cultivo                          | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Integración ambiental                      | MEDIDA     |                    |           |           | 1              |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 3   | 3     |
| Revegetación                               | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 2   | 4     |
|  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 2   |       |
| Uso de maquinaria                          | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 3              |             |              |             | 3   | 3     |
| Vertidos                                   | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1   | 1     |
| Informes y análisis                        | MEDIDA     |                    |           |           | 1              |                | 1           | 1            |              |              |              |                |                | 1              | 1              | 1           | 1            |             | 7   | 22    |
|  | VIGILANCIA |                    |           |           | 2              |                |             |              | 3            |              |              |                |                | 4              | 4              |             |              | 2           | 15  |       |
| IMPACTO                                    |            | 11                 |           |           |                | 7              | 4           | 5            | 8            | 8            | 7            |                | 6              | 4              | 9              | 6           | 7            | 1           | 83  |       |
| MEDIDA                                     |            |                    |           |           | 4              | 3              | 1           | 3            | 1            |              |              |                |                | 1              | 4              | 4           | 1            |             | 22  |       |
| VIGILANCIA                                 |            |                    |           |           | 3              |                | 1           |              | 3            | 1            |              | 1              | 4              | 7              |                | 1           | 3            |             | 24  |       |
| Total Infraestructuras y parcelas en riego |            | 11                 |           |           | 7              | 10             | 5           | 9            | 9            | 11           | 8            |                | 7              | 9              | 20             | 10          | 9            | 4           | 129 |       |

A una considerable distancia se coloca la eliminación de cubierta vegetal con 14 impactos citados aunque la mitad de ellos salgan de un solo estudio. Sorprendentemente la vigilancia en forma de informes y análisis se ve representada en un porcentaje similar pero con el mayor apoyo en forma de medidas del grupo hasta lograr las 22 entradas.

La adjudicación de los principales de impactos a la construcción como hecho general así como la aparición de un número proporcionalmente alto de vigilancia es esperable. La falta de una relación directa entre elemento/impacto al convertir el elemento en algo tan difuso como el proyecto, es decir las infraestructuras y las parcelas en riego, hace más fácil adjudicar el control a la actuación que al menos queda algo más definida. Sólo en 4 estudios se citan los 3 tipos de registros.

Si exceptuamos la construcción con sus 58 impactos, la relación entre impactos, medidas y vigilancia se igualan alrededor de una media de 23. El reparto de impactos, medidas y vigilancia también oscila desde AMBROZ 92 donde todo son impactos a la falta en bastantes de medidas cuando los otros dos tipos de registros existen. Puesto que las medidas suelen ser las que van más íntimamente asociadas a un elemento esto resulta coherente considerando la especial falta de definición de este "elemento".

Tabla 13: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras y parcelas en riego por fase de obra

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 48 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 35 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 18 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 4  |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 10 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 14 |

De la distribución por fases la transformación domina sobre la explotación en número de registros. Dentro de las medidas no existe ninguna cita referente a la fase de riego y se insiste en la importancia clave que tiene el diseño como periodo durante el cual se toman las medidas que eviten posteriores impactos. La vigilancia en cambio se reparte de manera equitativa entre las dos fases fundamentales del proyecto. En comparación con otros elementos la existencia de 10 propuestas de vigilancia en la transformación es poco común, aunque concuerda con la persistencia de impactos durante las obras.

Tabla 14: Impacto de actuaciones de infraestructuras y parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIÓN                        | SIGNO          | VALOR  | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |   |
|----------------------------------|----------------|--|----------------|----|-------|---|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO       | Severo   | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |   |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO       | Crítico  | AMBROZ 92      | 6  | 14    |   |
|                                  |                | Severo   | AMBROZ 92      | 1  |       |   |
|                                  |                | Medio  | EXTREMADURA 91 | 1  |       |   |
|                                  |                |  | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |   |
|                                  |                | Moderado   | M.I. TERA 90   | 1  |       |   |
|                                  |                | Sin cuantificar  | EXTREMADURA 91 | 2  |       |   |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO       |  | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 4     |   |
|                                  |                | Bajo   | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |   |
|                                  |                | Muy bajo   | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |   |
|                                  |                | Sin cuantificar  | EXTREMADURA 91 | 1  |       |   |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO       | Moderado   | EXTREMADURA 91 | 1  | 8     |   |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO       | Moderado   | LA SAGRA 92    | 1  | 49    |   |
|                                  |                | Bajo   | PAYUELOS 90    | 1  |       |   |
|                                  |                | Compatible   | M.I. TERA 90   | 1  |       |   |
|                                  |                |  | M.I. TERA 94   | 1  |       |   |
|                                  |                | Sin cuantificar  | EXTREMADURA 91 | 1  |       |   |
|                                  |                |  | M.I. TERA 93   | 1  |       |   |
|                                  | PAYUELOS 93'   |  | 1              |    |       |   |
|                                  |                |  | M.I. TERA 94   | 1  |       |   |
|                                  | INDEFINIDO     | Alto   | M.I. TERA 94   | 1  |       | 1 |
|                                  | POSITIVO       | Severo   | PAYUELOS 90    | 1  |       |   |
|                                  |                | Alto   | M.I. TERA 90   | 2  |       |   |
|                                  |                |  | M.I. TERA 94   | 2  |       |   |
|                                  |                | Notable  | LA SAGRA 92    | 1  |       |   |
|                                  |                | Medio  | M.I. TERA 90   | 1  |       |   |
|                                  |                |  | M.I. TERA 94   | 3  |       |   |
|                                  |                | PAYUELOS 90  | 4              |    |       |   |
|                                  |                | Moderado   | LA SAGRA 92    | 1  |       |   |
|                                  |                | Bajo   | M.I. TERA 90   | 1  |       |   |
|                                  |                | Beneficiosa (excepto para puesta en riego de tierras no aptas) | AMBROZ 92      | 4  |       |   |
|                                  |                | Normal   | M.I. TERA 90   | 2  |       |   |
| Compatible                       |                | LA SAGRA 92  | 1              |    |       |   |
| Sin cuantificar                  |                | LA SAGRA 92'   | 5              |    |       |   |
|                                  |                | M.I. TERA 93   | 7              |    |       |   |
|                                  | MONEGROS II 92 | 5  |                |    |       |   |
|                                  | MONEGROS II 94 | 4  |                |    |       |   |
|                                  | PAYUELOS 93'   | 4  |                |    |       |   |
|                                  | PAYUELOS 96    | 1  |                |    |       |   |
| Preparación del terreno          | NEGATIVO       | Medio  | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |   |
| Cambio de cultivo                | POSITIVO       | Sin cuantificar  | MONEGROS II 92 | 1  | 1     |   |
| Uso de maquinaria                | NEGATIVO       | Medio  | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 3     |   |
|                                  |                | Bajo   | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |   |
|                                  |                | Muy bajo   | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |   |
| Vertidos                         | NEGATIVO       | Bajo   | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |   |

Como puede comprobarse este elemento, como representante del proyecto en general, recibe una abrumadora calificación de positivo con una relación de 50 a 32 respecto a sus inconvenientes. Sin embargo sólo la mitad tanto en positivos como negativos han recibido una cualificación. La propia construcción de infraestructuras, junto al ejemplo anecdótico del cambio de cultivo, copa la influencia beneficiosa del proyecto con sólo 8 notas negativas. Además estas últimas no superan la categoría de media en el peor de los casos.

La eliminación de vegetación es una tarea cuya valoración merece insistentemente un suspenso según todos los estudios tratados. El resto de actuaciones provocan impactos negativos aunque con una calificación media o baja.

Una quincena de impactos supera el término de "medio". El adjetivo de crítico o severo se aplica en el caso de impactos ambientalmente nocivos a la localización y eliminación de vegetación, especialmente en AMBROZ 92, donde la valoración de alternativas en una fase temprana. Estos problemas se solucionan mediante la aplicación de medidas como la exclusión de zonas con lo que su detección temprana tiene fácil solución.

Resulta chocante el uso de este mismo calificativo para el aumento de la producción agrícola en PAYUELOS 90. El impacto por la alteración de la dinámica poblacional en M.I. TERA 94 pese a considerarse indefinido ha alcanzado el nivel de "alto".

**Tabla 15: Factores para infraestructuras y parcelas en riego por tipos y Es.I.A.**

| FACTORES                                   | TIPOS      | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|  |            | GENERALES | MEDIDA    |           |                |                | 3           |              | 1            | 1            |              |                |                |                |                |             | 1            | 1           |    |       |
|  | VIGILANCIA |           |           |           | 2              |                |             |              | 3            |              |              |                |                | 4              | 5              |             |              | 2           | 16 | 23    |
| AGUAS SUPERFICIALES                        | IMPACTO    | 2         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 3  | 3     |
| SUELOS                                     | IMPACTO    | 2         |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                | 3              |             |              |             | 6  | 9     |
|  | MEDIDA     |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 3  |       |
| VEGETACIÓN                                 | IMPACTO    | 1         |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 4  |       |
|  | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1  | 8     |
|  | VIGILANCIA |           |           |           | 1              |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 3  |       |
| FAUNA                                      | IMPACTO    | 1         |           |           |                | 2              |             | 1            |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 5  | 5     |
| PAISAJE                                    | IMPACTO    | 1         |           |           |                | 2              | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 3              | 1           | 2            |             | 10 |       |
|  | MEDIDA     |           |           |           | 1              | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                | 2              |             |              |             | 4  | 17    |
|  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             | 1            | 1           | 3  |       |
| PATRIMONIO                                 | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                | 1              |                | 1              | 1           |              | 5           | 5  |       |
| SOCIOECONOMÍA                              | IMPACTO    | 4         |           |           |                |                | 3           | 5            | 7            | 8            | 7            |                | 6              | 4              |                | 5           | 5            | 1           | 55 |       |
|  | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 2  | 59    |
|  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 2  |       |
| Total infraestructuras y parcelas en riego |            | 11        |           |           | 7              | 10             | 5           | 9            | 9            | 11           | 8            |                | 7              | 9              | 20             | 10          | 9            | 4           |    | 129   |

Los factores más importantes para el proyecto en términos generales son la socioeconomía y los generales. Mientras que el primero absorbe la mayoría de los impactos positivos el segundo es el centro de la vigilancia. En términos globales, y en impactos en especial, el paisaje alcanza la tercera plaza en orden de magnitud. Sobre él recae gran parte de los impactos negativos relativos a la pérdida de calidad y la intrusión visual con excepción de uno positivo por acondicionamiento de áreas alteradas.

La fauna y las aguas superficiales sólo figuran como impactos negativos mientras que el patrimonio es un receptor de medidas de corrección. Los suelos y vegetación tienen cierta

representación sobre todo en cuanto a impactos aunque el primero no posea ninguna vigilancia.

La socioeconomía como es natural por su talante positivo no merece medidas y apenas vigilancia. La falta de preocupación por la constatación de estas ventajas ambientales que ser consideran de por sí beneficiosas evita que se les asocie formas de seguimiento. Esto impide poder elaborar informes que comprueben sus buen efecto sobre la población rural. Su delimitación a parámetros sociales, demográficos y económicos precisamente facilitarían la obtención sistemática de información por fuentes ya establecidas. La mayoría de los parámetros ambientales carecen de dichas facilidades para la elaboración de indicadores al estar basados en índices físico-químicos y biológicos.

**Tabla 16: Parámetros para infraestructuras y parcelas de riego por localización, factores y tipo**

| LOCALIZACIÓN                 | FACTORES            | TIPO                              | PARÁMETRO   | Nº |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|----|
| Infraestructuras             | FAUNA               | IMPACTO                           | Superficie de hábitats faunísticos equivalentes a vegetación eliminada  | 1  |
|                              | PAISAJE             | IMPACTO                           | Calidad paisajística  | 1  |
| Núcleos urbanos (Municipios) | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO                           | Actividad económica   | 1  |
|                              |                     |                                   | Balance demográfica y renta media   | 2  |
|                              |                     |                                   | Balance migratorio  | 5  |
|                              |                     |                                   | Demanda de riego encuestada   | 3  |
|                              |                     |                                   | Densidad de población   | 1  |
|                              |                     |                                   | Distribución de la renta  | 3  |
|                              |                     |                                   | Empleo generado por las explotaciones   | 7  |
| Núcleos urbanos (Municipios) | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO                           | Empleo generado por las obras   | 2  |
|                              |                     |                                   | Grado de aceptación por encuesta  | 3  |
|                              |                     |                                   | Producción Final Agraria  | 3  |
|                              |                     |                                   | Relación entre incremento de UTH agrarias y UTH servicios derivadas   | 1  |
|                              |                     |                                   | Renta media   | 7  |
|                              |                     |                                   | Renta y rentabilidad agraria  | 5  |
|                              |                     |                                   | Ruido generado  | 1  |
|                              |                     |                                   | Situación de actividades anejas al regadío incluidos en el PGT: secaderos de cereal, fábricas de piensos compuestos, matadero, edificios para cooperativas agrarias   | 1  |
|                              |                     |                                   | TIR   | 1  |
|                              |                     |                                   | Abandono de tierras   | 3  |
| Parcelas en cultivo          | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO                           | Comparación entre explotaciones en características, dimensiones, producción final, producto neto y beneficio  | 1  |
|                              |                     |                                   | Productividad agrícola  | 2  |
|                              |                     |                                   | Renta agraria actual y futura   | 1  |
|                              |                     |                                   | Gasto energético en bombeo  | 1  |
| Parcelas en riego            | SOCIOECONOMÍA       | VIGILANCIA                        | Encuesta directa a las explotaciones por personal especializado al cabo de 5 años de la Transformación: Nº de explotaciones, Nº de Ha en riego por explotación, Carga ganadera asociada, Producción final agraria por explotación, beneficio por explotación, renta por explotación, valor medio por ha y U.T.H. (según magnitudes del PGT) | 1  |
|                              |                     | IMPACTO                           | Contaminación por hidrocarburos y aceites   | 1  |
| Parques de maquinaria        | SUELOS              | IMPACTO                           | Profundidad útil de cauces  | 1  |
| Cauces y riberas             | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO                           | Turbidez y sólidos en suspensión  | 2  |
|                              | VEGETACIÓN          | IMPACTO                           | Superficie de vegetación riparia  | 1  |
| Masas arbóreas               | SUELOS              | IMPACTO                           | USLE (C)  | 1  |
|                              | VEGETACIÓN          | IMPACTO                           | Superficie desarbolada  | 1  |
|                              | FAUNA               | IMPACTO                           | Superficie desarbolada  | 1  |
|                              | PAISAJE             | IMPACTO                           | Superficie de matorral afectada por obras   | 1  |
| Vegetación autóctona         | VEGETACIÓN          | IMPACTO                           | Superficie de vegetación natural  | 1  |
|                              |                     | VIGILANCIA                        | Estado de conservación de especies botánicas  | 1  |
|                              | FAUNA               | IMPACTO                           | Vegetación afectada por obras   | 1  |
| PAISAJE                      | IMPACTO             | Diversidad y calidad paisajística | 1   |    |

|                                    |   |   |  |   |   |
|------------------------------------|---|---|--|---|---|
| Repoblaciones                      | VEGETACIÓN                              | VIGILANCIA  | Análisis del comportamiento de especies usadas, reposición de marras usando las óptimas y eliminación de oportunistas competidores             | 1   |   |
|                                    |   |   | Métodos de revegetación  | 1   |   |
|                                    | PAISAJE                                 | IMPACTO   | Superficie de repoblaciones afectada por obras   | 1   |   |
| MEDIDA                             |   | Superficie de pantallas durante transformación  | 1  |   |   |
| Yacimientos arqueológicos          | PATRIMONIO                              | MEDIDA  | Existencia de restos arqueológicos   | 1   |   |
| Zona en obras                      | GENERALES                               | VIGILANCIA  | MEDIDA   | Es.I.A. sobre modificaciones del proyecto | 1 |
|                                    |   |   | Concordancia entre proyecto y construcciones   | 2   |   |
|                                    |   |   | Existencia de informes anuales   | 1   |   |
|                                    |   |   | Existencia de informes especiales  | 2   |   |
|                                    |   |   | Informe semestral sobre el estado de las medidas en fase de transformación sobre suelo, paisaje, vegetación, fauna, patrimonio y aguas         | 1   |   |
|                                    |   |   | Informes mensuales sobre incidentes: climatología, visitas, descripción y valoración de obra realizada, modificaciones y resultados de control | 1   |   |
|                                    |   |   |  |   |   |
| Zona Regable                       | GENERALES                               | MEDIDA  | Diretrizes ambientales sobre PCO   | 1   |   |
|                                    |   |   | Presupuesto de medidas correctoras   | 3   |   |
|                                    |   | VIGILANCIA  | Informe anual sobre análisis de aguas (según MAPA), Superficies por aprovechamiento, volumen de agua de cada cultivo y calendario de riegos    | 1   |   |
|                                    |   |   | Informe anual sobre estado de las medidas en fase de explotación relacionadas con agroquímicos y laboreo                                       | 1   |   |
|                                    |   | SUELOS  | IMPACTO  | Índice de compactación                    | 1 |
|                                    |   |   |  | Pérdida de horizontes edáficos            | 1 |
|                                    | Superficie ocupada por infraestructuras |   |  | 1   |   |
|                                    | MEDIDA                                  |   | Localización de depósitos de tierras vegetales   | 1   |   |
|                                    |   |   | Superficie de las estaciones de bombeo y longitud de líneas  | 1   |   |
|                                    |   |   | Superficie ocupada por infraestructuras y regadíos   | 1   |   |
|                                    | VEGETACIÓN                              | MEDIDA  | Calidad paisajística   | 1   |   |
|                                    | FAUNA                                   | IMPACTO   | Desaparición de especies sensibles   | 1   |   |
|                                    |   |   | Ruido en baudiós   | 1   |   |
|                                    |   |   | Informes especiales sobre incidencias de obra particulares   | 1   |   |
|                                    |   |   | Informes mensuales sobre incidentes: climatología, visitas, descripción y valoración de obra realizada, modificaciones y resultados de control | 1   |   |
|                                    |   |   | Informes y análisis sobre contaminación  | 1   |   |
|                                    |   |   | Método de seguimiento de las medidas correctoras   | 1   |   |
|                                    |   |   | Vigencia de la Vigilancia ambiental  | 3   |   |
|                                    | PAISAJE                                 | IMPACTO   | Presencia de residuos y calidad paisajística   | 3   |   |
|                                    |   |   | Visibilidad y calidad del paisaje  | 2   |   |
|                                    |   | MEDIDA  | Superficie ocupada por la Zona Regable   | 1   |   |
|                                    |   |   | Visibilidad de infraestructuras  | 1   |   |
|                                    |   | VIGILANCIA  | Existencia de proyecto de restauración   | 1   |   |
|                                    |   |   | Método de revisión de medidas correctoras  | 1   |   |
|                                    |   |   | Vigencia del PVA   | 1   |   |
|                                    | PATRIMONIO                              | MEDIDA  | Existencia de restos arqueológicos   | 2   |   |
|                                    |   |   | Superficie estudiada arqueológicamente   | 2   |   |
| IMPACTO                            |   | Productividad final agraria   | 1  |   |   |
|                                    |   | TIR y periodo de recuperación de la inversión   | 1  |   |   |
| SOCIOECONOMÍA                      | MEDIDA                                  | Superficie excluida de transformación en riego  | 1  |   |   |
|                                    | VIGILANCIA                              | Encuesta directa: N° de explotaciones, n° de ha en riego por explotación, carga ganadera, PFA, beneficio, renta, valor medio por ha y UTH | 1  |   |   |
| Zonas de baja capacidad de acogida | SUELOS                                  | IMPACTO   | Cubierta vegetal   | 1   |   |
|                                    | GENERALES                               | MEDIDA  | Localización de zonas excluidas  | 1   |   |
|                                    | PAISAJE                                 | MEDIDA  | Superficie y localización de áreas excluidas   | 2   |   |
| Zonas degradadas                   | PAISAJE                                 | IMPACTO   | Estado de conservación de las zonas degradadas   | 1   |   |
| Zonas sensibles aptas para riego   | GENERALES                               | MEDIDA  | Es.I.A. y D.I.A. de proyectos derivados  | 1   |   |

Muchos de los parámetros de la tabla se repiten debido a la variación en alguno de los otros campos. Unos se diferencian en la localización por estar extraídos de diferentes estudios donde la colocación sobre una unidad ambiental concreta tenía una significación diferente como las superficies afectadas por instalaciones. En otros casos se debe al efecto

simultáneo sobre factores distintos como las revegetaciones sobre suelo, vegetación y paisaje. En algunos casos se plantean índices similares pero que difieren por el modo de plantear el impacto o vigilancia en el Estudio. De ese modo la rentabilidad, la renta media o la productividad intentan diagnosticar los efectos económicos sobre la población de una forma u otra.

La localización de los lugares sobre los que tomar los parámetros que puedan ayudar a clarificar el alcance de las actuaciones del proyecto en general son muy diversas. No obstante la obtención de reacciones positivas en las poblaciones rurales hacen a estas una fuente de datos muy valiosas. La comentada dispersión de todos los elementos por la zona regable hace que se pueda establecer todo un muestreo generalizado que va desde medidas de gestión sobre el proyecto hasta índices físico-químicos de aguas y suelos.

Entre los parámetros más citados se encuentran las superficies agrarias y forestales perdidas por la instalación de las obras y los informes sobre cualquier novedad que acontezca durante la puesta en marcha de las obras. La visibilidad paisajística y la reducción en calidad por intrusión de infraestructuras es una de las formas que se usan para diagnosticar la incidencia negativa de las obras, y al tiempo, de la eficacia de las medidas compensatorias. Otra causa de afección al medio son los residuos generados y el ruido de la maquinaria.

Dada la importancia socioeconómica de los impactos positivos por la transformación en regadío este tipo de parámetros se citan con gran asiduidad. Entre los índices socioeconómicos generales tenemos la renta media, el balance migratorio o el empleo durante ambas fases. La capacidad de crear empleo de las explotaciones tiene mayor relevancia por su mantenimiento en el tiempo respecto a la temporalidad de las obras. Los datos agrarios que caracterizan los cambios provocados por la transformación se miden mediante encuesta directa o sobre las bases que se obtienen anualmente por instituciones o Consejerías del ramo. Unas las cifras de mayor interés son la rentabilidad agraria y la productividad. La distribución de la renta sirve para conocer la equidad del reparto de riqueza proporcionada por ese alza en la agricultura. Otro hecho cuya evolución es interesante estudiar es la

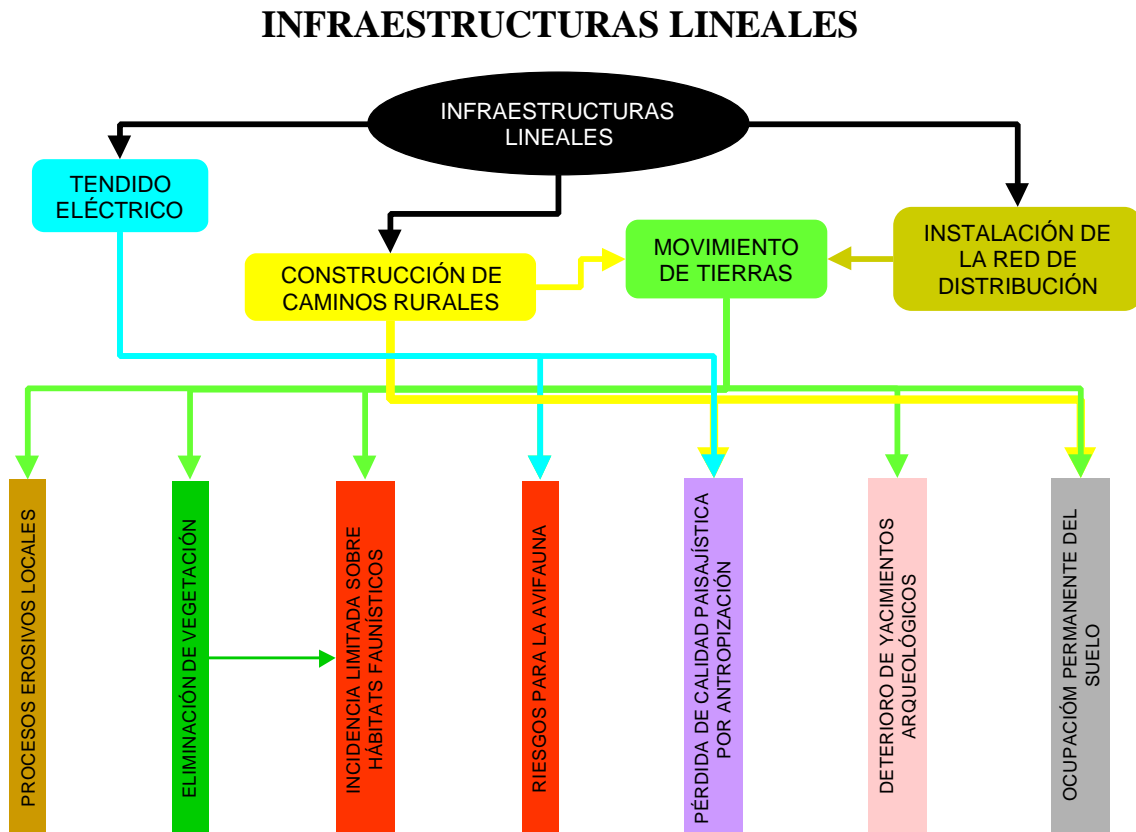
También existen parámetros que intentan averiguar la acogida de la transformación como pueda ser la demanda de riego como prospección del éxito del regadío. El abandono de tierras puede tomarse como un indicador contrario en relación a la consolidación del uso agrícola en la zona.

Mención aparte merecen todos las formas planteadas de revisión de la gestión del proyecto: metodologías, plazos, proyectos de restauración o informes mensuales y anuales. A la vigencia del seguimiento se le otorga una gran relevancia por la posibilidad de variar las labores de riego si se es capaz de determinar la dirección que toman los factores a causa de esas mismas operaciones. La paulatina acumulación de efectos requiere que la vigilancia se dilate en el tiempo para ser capaz de detectar correctamente esos impactos.

## 2.4.2. INFRAESTRUCTURAS

Es un paso más avanzado de la anterior en cuanto a definición. Son las infraestructuras físicas de la puesta en riego construidas para el proyecto. Se diferencian generalmente de la referencia anterior en que aquí no se contemplan las parcelas en riego en donde se cambian los métodos agrícolas.

Diagrama 6 Impactos de las infraestructuras lineales



*FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"*

Incluyen las redes hidráulicas, eléctricas y viarias que más tarde son desglosadas. Esta asociación suele ser debida a que se agrupan los impactos o medidas alrededor de una actuación común a varios elementos como los movimientos de tierras o la construcción. Si no se ha podido desligar el impacto o la medida en los distintos tipos de elementos constructivos objetivo de dichas acciones entonces se deja únicamente como relativo a las infraestructuras.

Todas ellas tienen en común la ocupación de una superficie considerable de suelo, aunque inferior a la extensión de las parcelas. Unas lo hacen en forma de red y otras de forma puntual. El movimiento de tierras es enorme e implican numerosas actuaciones de revegetación e integración paisajística. Durante la fase de obras repercuten de forma enorme sobre el medio pero una vez establecidas las consecuencias no suelen variar con el tiempo.

Tabla 17: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase, tipo, signo, actuación factores y Es.I.A.

| FASE                         | TIPO   | SIGNO  | ACTUACIÓN                        | FACTORES            | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.   |                     |  |                           |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|---------------------|--|---|---------------------|--|---------------------------|
| DISEÑO                       | MEDIDA   |  | Localización de infraestructuras | PAISAJE             | Comprobar que las instalaciones con volumen y forma de mayor contraste paisajístico se han ubicado en zonas de mayor capacidad de absorción visual         | CHANZA 89<br>PAYUELOS 90  |                     |  |                           |
|                              |  |  | Movimiento de tierras            | SUELOS              | Planificación adecuada de los movimientos de tierra para disminuir los sobrantes   | EXTREMADURA 91  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | PATRIMONIO          | Adopción de medidas de conservación de restos arqueológicos  | LA SAGRA 92'  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  |                     | Vigilancia adecuada de los yacimientos y los posibles nuevos hallazgos   | LA SAGRA 92'  |                     |  |                           |
|                              |  |  | Construcción de infraestructuras | GENERALES           | Coordinación del PVA con el Plan de Obra Civil   | PÁRAMO BAJO 95  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | VEGETACIÓN          | Modificación del trazado de tuberías, drenajes y caminos que afectan al Sabinar de Monegrillo  | MONEGROS II 94  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | FAUNA               | Colocación de mecanismos (balsas de salvamento, rampas de escape, líneas de flotadores, diseño y perfil del canal) que eviten la mortandad por ahogamiento | PAYUELOS 93'  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  |                     | Realización de las obras fuera del período de Abril a Junio  | PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | PAISAJE             | Resaltar las obras de interés arquitectónico si aportan algo al paisaje  | EXTREMADURA 91  |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | Revegetación        | Creación de pantallas vegetales alrededor de infraestructuras  | PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
|                              |  |  |                                  | Informes y análisis | SUELOS   | Definición de medidas correctoras a las infraestructuras de riego del PGT y PCO | LA SAGRA 92'        |  |                           |
|                              |  |  | TRANSFORMACIÓN                   | IMPACTO             | NEGATIVO   | Localización de infraestructuras  | AGUAS SUPERFICIALES | Procesos de eutrofización al estancarse cauces en pasos de acequias y caminos sobre ríos | EXTREMADURA 91            |
|                              |  |  |                                  |                     |  |   | SUELOS              | Pérdida de SAU por ocupación de obras de infraestructura para riego                      | CHANZA 89<br>M.I. TERA 90 |
| VEGETACIÓN                   | Pérdida de superficies de vegetación natural                 | CHANZA 89  |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
| FAUNA                        | Pérdida de superficies de hábitats faunísticos               | CHANZA 89  |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
| PAISAJE                      | Deterioro paisajístico por obras lineales                    | EXTREMADURA 91   |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
|                              | Presencia de nuevas infraestructuras agrarias                | PAYUELOS 93'   |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
|                              | Repercusión paisajística de las infraestructuras             | M.I. TERA 94   |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
| Eliminación de la vegetación | VEGETACIÓN   | Dstrucción directa de la vegetación natural por desbroces, limpiezas y explanaciones |                                  |                     |  | M.I. TERA 90<br>PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
| Movimiento de tierras        | AGUAS SUPERFICIALES  | Emisión de partículas sólidas por construcción                                       |                                  |                     |  | PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
|                              |  | Formación de escorrentías superficiales hacia cauces aguas abajo de grandes taludes  |                                  |                     |  | EXTREMADURA 91  |                     |  |                           |
|                              | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Daños al acuífero por construcciones   |                                  |                     |  | PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
|                              | SUELOS   | Aumento del riesgo de erosión  |                                  |                     |  | CHANZA 88   |                     |  |                           |
|                              |  | Degradación de suelos por redistribución de sales                                    |                                  |                     |  | MONEGROS II 86  |                     |  |                           |
|                              |  | Descabezado de suelos  |                                  |                     |  | MONEGROS II 86  |                     |  |                           |
|                              |  | Problemas geotécnicos en áreas yesíferas   |                                  |                     |  | MONEGROS II 86  |                     |  |                           |
|                              | Variación del modelado del terreno por movimiento de tierras | M.I. TERA 94   |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
|                              | VEGETACIÓN   | Eliminación de vegetación natural  |                                  |                     |  | MONEGROS II 86  |                     |  |                           |
|                              | FAUNA  | Aumento de la turbidez en hábitats piscícolas  |                                  |                     |  | PAYUELOS 90   |                     |  |                           |
| PAISAJE                      | Impacto visual de la construcción de infraestructuras        | PAYUELOS 90  |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |
| PATRIMONIO                   | Pérdida de recursos arqueológicos y paleontológicos          | LA SAGRA 92  |                                  |                     |  |   |                     |  |                           |



|   |  |  |  |   |  |   |
|---|--|--|--|---|--|---|
| TRANSFORMACIÓN  | IMPACTO  | NEGATIVO   | Construcción de infraestructuras   | SUELOS  | Erosión inducida por infraestructuras y caminos  | LA SAGRA 92   |
|   |  |  |  |   | Ocupación de suelo fértil por construcción de infraestructuras   | M.I. TERA 94<br>M.I. TERA 93<br>MONEGROS II 92  |
|   |  |  |  | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación natural por la instalación de infraestructuras de riego                                | MONEGROS II 92  |
|   |  |  |  | FAUNA   | Destrucción de hábitats faunísticos durante las obras  | PAYUELOS 90   |
|   |  |  |  |   | Disminución del éxito reproductivo de la avutarda por molestias a la avutarda                                | PAYUELOS 90   |
|   |  |  |  |   | Molestias a la fauna durante las obras   | PAYUELOS 90   |
|   |  |  | SOCIOECONOMÍA  | Disminución de la actividad primaria durante la realización de obras de infraestructura         | MONEGROS II 94   |   |
|   |  |  | Uso de maquinaria  | ATMÓSFERA   | Emisión de polvo a la atmósfera por los movimientos de maquinaria de construcción y circulación de vehículos | EXTREMADURA 91  |
|   |  |  |  |   | Generación de ruidos por el uso de maquinaria y vehículos  | EXTREMADURA 91  |
|   |  |  |  |   | Incremento de ruido por obras  | PAYUELOS 90   |
|   | Incremento de ruidos y polución por uso de maquinaria y vehículos                      | PAYUELOS 90  |  |   |  |   |
|   | FAUNA  | Molestias a la fauna por uso de vehículos y maquinaria                   |  | PAYUELOS 90   |  |   |
|   | INDEFINIDO   | Construcción de infraestructuras   | PATRIMONIO   | Riesgo de daños al patrimonio por construcción de infraestructuras                              | PAYUELOS 90  |   |
|   |  |  |  | POSITIVO  | Construcción de infraestructuras   | SOCIOECONOMÍA   |
|   | Aumento de la actividad secundaria y terciaria por la construcción de infraestructuras | MONEGROS II 94   |  |   |  |   |
|   | Aumento de la demografía por la construcción de infraestructuras                       | MONEGROS II 94   |  |   |  |   |
|   | Aumento del nivel de empleo por la construcción de infraestructuras                    | LA SAGRA 92'<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94                           |  |   |  |   |
|   | Revalorización de tierras  | LA SAGRA 92'   |  |   |  |   |
|   | MEDIDA   | Eliminación de la vegetación   | VEGETACIÓN   | Evitar destruir innecesariamente la vegetación natural y los ejemplares arbóreos sobresalientes | M.I. TERA 90   |   |
|   |  |  |  | Movimiento de tierras   | AGUAS SUPERFICIALES  | Instalación de un sistema de filtrado de agua por filtro de gravas y/o arqueta de decantación hasta la piscifactoría de Mansilla de las Mulas |
| Realización de los movimientos de tierra de forma que no sean arrastrados por precipitaciones |  | EXTREMADURA 91   |  |   |  |   |
| SUELOS  |  | Ejecución de taludes y terraplenes con bajas pendientes en lo posible    | PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92  |   |  |   |
|   |  | Realizar aportes con tierras fértiles dirigidas a regeneración del suelo | EXTREMADURA 91   |   |  |   |
| MEDIDA  |  | Movimiento de tierras  | VEGETACIÓN   | Conservación de la vegetación   | CHANZA 88  |   |
|   | FAUNA  |  | Establecimiento de un calendario de operaciones fuera de la primavera y comienzos del verano para movimientos de tierra y generación de ruidos | PAYUELOS 90   |  |   |
|   | PATRIMONIO   |  | Aviso al responsable de Patrimonio en caso de aparición de restos durante las obras  | M.I. TERA 93  |  |   |
|   |  |  | Inclusión de un arqueólogo al equipo de trabajo durante la fase de obras que supongan movimiento de tierras                                    | PAYUELOS 90   |  |   |
|   |  |  | Vigilancia arqueológica de excavaciones y movimientos de tierras   | LA SAGRA 92   |  |   |

|                |  |  |   |   |   |
|----------------|--|--|---|---|---|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA   | Construcción de infraestructuras   | FAUNA   | Evitar el cerramiento total de zonas de paso habitual de fauna terrestre y acuática o las estructuras que pudieran dificultar grandemente su libertad de movimiento | AMBROZ 92   |
|                |  |  |   | Marcado o señalización de cercas u otras construcciones a base de alambradas  | AMBROZ 92   |
|                |  |  | PAISAJE   | Reducir la visibilidad de elementos paisajísticamente no deseables  | EXTREMADURA 91  |
|                |  |  | SOCIOECONOMÍA   | Potenciación de la mano de obra con trabajadores de municipios afectados y en paro  | CHANZA 88   |
|                |  | Revegetación   | SUELOS  | Revegetación con especies adecuadas para sujetar el suelo   | PÁRAMO BAJO 95<br>CHANZA 88   |
|                |  |  |   | VEGETACIÓN  | Realización de plantaciones a savia parada entre Diciembre y Febrero                              |
|                |  |  | Reintroducción de especies autóctonas ausentes o en franca regresión por siembra o plantaciones localizadas     |   | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94  |
|                |  |  | Replantación por hoyos en densidad variable según especies y estado de la zona                                  |   | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94  |
|                |  |  | Revegetación con mezcla de semillas herbáceas y leñosas autóctonas de la zona                                   |   | M.I. TERA 93<br>MONEGROS II 92<br>EXTREMADURA 91  |
|                |  |  | Uso de plantas jóvenes en revegetación para reducir costes y asegurar adaptación                                |   | M.I. TERA 93  |
|                |  |  | Uso de técnicas de revegetación adecuadas con abonos, mulches, estabilizadores, acondicionadores e hidrosiembra |   | MONEGROS II 92  |
|                |  |  | PAISAJE   | Colocación de pantallas vegetales en los puntos de máxima visibilidad a infraestructuras de riego   | PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94<br>LA SAGRA 92<br>PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93 |
|                |  |  |   | Revegetación con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas propias del entorno  | LA SAGRA 92'  |
|                |  |  |   | Revegetación de taludes   | CHANZA 88   |
|                |  | Uso alternativo de especies caducifolias o perennes según la época del año en la que se requiere la ocultación |   | EXTREMADURA 91  |   |
|                |  | Uso de maquinaria  | SUELOS  | Optimización de las actividades de la maquinaria evitando desplazamientos de la misma por zonas en las que no se vaya a realizar movimientos de tierra              | LA SAGRA 92   |
|                |  |  |   | Toma de medidas para reducir el grado de compactación provocado por maquinaria (subsulado...)   | LA SAGRA 92   |
|                |  | Uso de maquinaria  | SOCIOECONOMÍA   | Reducción de las actividades molestas en áreas sensibles según cartografía especialmente en época de reproducción y cría  | LA SAGRA 92   |
|                | Evitar trabajos nocturnos en la proximidad de núcleos poblados |  |   | LA SAGRA 92   |   |
|                | VIGILANCIA   | Movimiento de tierras  | SUELOS  | Mantenimiento de la maquinaria dentro de la reglamentación necesaria  | LA SAGRA 92   |
|                |  |  | SUELOS  | Vigilancia de la correcta localización de las instalaciones permanentes   | M.I. TERA 94  |
|                |  | Construcción de infraestructuras   | PATRIMONIO  | Vigilancia de la recuperación del suelo vegetal   | LA SAGRA 92   |
|                |  |  | GENERALES   | Control de la aparición de restos arqueológicos   | PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92   |
|                | Construcción de infraestructuras                               | GENERALES  | Comunicación con la dirección de obras para asesoramiento ambiental   | M.I. TERA 93<br>CHANZA 89<br>PÁRAMO BAJO 95   |   |

|                |                  |                                  |                                  |   |   |                |
|----------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|----------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA           |                                  | Construcción de infraestructuras | VEGETACIÓN  | Control de la construcción del trazado de infraestructuras que afectan al sabinar de Monegrillo | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  | Revegetación                     | VEGETACIÓN  | Comprobación aleatoria del correcto acabado de la plantación                                    | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control de las repoblaciones efectuadas   | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control de las tareas de replantación   | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control de marras y reposición  | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control de materiales, abonos y absorbentes usados para la plantación                           | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control del certificado de calidad de semillas y de germinación                                 | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Control visual de la correcta limpieza, desfonde y laboreo de la siembra de repoblación         | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  |                                  |   | Verificación previa de las condiciones climáticas adecuadas antes de la plantación              | MONEGROS II 94 |
|                |                  |                                  | Uso de maquinaria                | ATMÓSFERA   | Vigilancia de la emisión de polvo, ruido y vibraciones  | PÁRAMO BAJO 95 |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO NEGATIVO | Localización de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES              | Interrupción de flujos superficiales y subsuperficiales                               | MONEGROS II 86  |                |
|                |                  |                                  | SUELOS                           | Ocupación de suelo fértil por infraestructuras  | M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91   |                |
|                |                  |                                  | PAISAJE                          | Alteración paisajística por infraestructuras de obras de riego                        | MONEGROS II 92  |                |
|                | VIGILANCIA       | Construcción de infraestructuras | GENERALES                        | Asesoramiento a los contratistas adjudicatarios                                       | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |                  | Revegetación                     | PAISAJE                          | Comportamiento de las especies revegetadas en la integración paisajística y ecológica | M.I. TERA 90  |                |
|                |                  |                                  |                                  | Efectividad de las medidas de revegetación en taludes y obras                         | M.I. TERA 90  |                |

En la fase de diseño de las infraestructuras la planificación de las actuaciones, la incorporación de variantes ambientales a los elementos y la cronología de las operaciones permiten eliminar riesgos de impacto. Durante la posterior realización de las obras la localización una vez elegida sólo admite medidas paliativas para integrarlas en el paisaje rural

Las acciones sobre el suelo con el movimiento de tierras implican a la práctica totalidad de factores. La disminución de suelo fértil por construcción de infraestructuras se repite en los estudios. Otro de los impactos negativos que cobra relevancia durante las tareas de construcción es la generación de ruidos y polvo a la atmósfera, sobre todo de origen móvil por tránsito de vehículos. Además de incidir en este factor también tiene consecuencias nocivas para la fauna. Algunas especies son más sensibles que otras sobre todo atendiendo a su fase de apareamiento y ciclo reproductivo. En estos casos la fuente proviene de una localización fija cercana por lo que las soluciones provienen de ubicar las áreas o temporada en las que las especies son más vulnerables.

Los riesgos al patrimonio por la movilización del terreno no está definida en la fase de transformación de PAYUELOS 90. Normalmente debería considerarse indefinida respecto a su posibilidad de ocurrencia pero negativa siempre que ocurra.

Los impactos positivos se concentran en el periodo de construcción con la necesidad de mano de obra para la instalación de las infraestructuras citado en LA SAGRA 92', . En el apartado anterior otros Estudios ya citaban este mismo impacto asociándolo a infraestructuras y parcelas en riego como un todo. La economía en general se ve incentivada durante el tiempo limitado que duren los trabajos. Este empuje no es tan crucial como el que genera de forma permanente el regadío pero tampoco resulta desdeñable.

Las medidas atenuantes de movimiento de tierras intentan solucionar los problemas de erosión, afección a la fauna y pérdida de patrimonio. La revegetación es la principal arma para solventar problemas sobre la flora y el paisaje. Las técnicas de sembrado y el levantamiento de pantallas vegetales es un común denominador a un gran número de estudios ambientales. Estas labores se encargan de los taludes y más tarde del entorno que rodea las instalaciones de riego. Curiosamente la revisión de estas técnicas no se cita más que en la vigilancia de MONEGROS II 94, donde con todo lujo de detalles se disecciona el procedimiento de plantación desde la selección del plantón a la reposición de marras. M.I. TERA 90, sin tanto esmero, incluye esta tipología de seguimiento en la fase de explotación. Por otro lado el asesoramiento a los contratistas tiene una importancia crucial para preservar las medidas y atenuar impactos en la construcción.

**Tabla 18: Actuaciones para infraestructuras según actuaciones, tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº  | TO<br>TA<br>L |
|----------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|-----|---------------|
|                                  |            | Localización de infraestructuras | IMPACTO   |           |                | 3              |             | 3            |              |              | 1            |                | 2              | 1              | 1              |             |              |             | 1   |               |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 2   |               |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   |               |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                | 1           | 2            | 1            | 1            |              | 2              | 5              |                |                | 3           | 1            |             | 16  | 29            |
|                                  | MEDIDA     | 2                                | 1         |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                | 1              | 1              | 1              | 1           |              |             | 9   |               |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           | 1         |                |                |             |              | 1            |              |              |                | 1              | 1              |                |             |              |             | 4   |               |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 2   | 3             |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   |               |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                                  | 1         |           |                | 1              | 1           |              |              |              | 1            | 4              |                |                |                | 5           |              |             | 13  | 29            |
|                                  | MEDIDA     |                                  | 1         |           |                | 3              | 2           | 2            |              | 1            |              |                |                |                | 1              | 3           |              |             | 13  |               |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 3   |               |
| Revegetación                     | MEDIDA     |                                  | 2         |           |                | 6              | 1           | 2            |              | 3            |              |                | 2              | 3              | 2              | 1           | 1            |             | 23  | 33            |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                |                |             |              | 2            |              |              |                | 8              |                |                |             |              |             | 10  |               |
| Uso de maquinaria                | IMPACTO    |                                  |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 3           |              |             | 5   | 11            |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                | 5           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 5   |               |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1   |               |
| Informes y análisis              | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 1             |
| IMPACTO                          |            |                                  | 1         | 3         |                | 6              | 2           | 2            | 2            | 1            | 4            | 5              | 3              | 5              |                | 12          | 2            |             | 48  |               |
| MEDIDA                           |            | 2                                | 4         | 1         |                | 11             | 8           | 5            | 1            | 4            |              |                | 2              | 4              | 4              | 6           | 2            |             | 54  |               |
| VIGILANCIA                       |            |                                  |           | 1         |                |                | 2           |              | 2            | 1            | 1            |                |                | 9              | 3              |             |              |             | 19  |               |
| Total Infraestructuras           |            | 2                                | 5         | 5         |                | 17             | 12          | 7            | 5            | 6            | 5            | 5              | 5              | 19             | 7              | 18          | 4            |             | 122 |               |

La fase de utilización de estas infraestructuras no recibe una atención proporcional a las precedentes. Ni siquiera la persistencia de la ocupación superficial se cita con la misma insistencia. La localización es en sí su mayor impedimento para el entorno general. La vigilancia en M.I. TERA 90 continúa como ya lo hiciera en MONEGROS II 94 con el seguimiento del éxito de las revegetaciones en ocupación total y según la especie escogida.

Sólo en dos estudios no se nombran de forma genérica las infraestructuras, EXTREMADURA 89 y PAYUELOS 96, pero en AMBROZ 92 apenas se nombran para enunciar un par de medidas. En MONEGROS II 94, PAYUELOS 90 y EXTREMADURA 91 es donde alcanzan un mayor número de registros, aunque en los dos últimos se ignore por

completo la vigilancia. La lista más larga de impactos aparece en PAYUELOS 90, la de medidas en EXTREMADURA 91 y la de vigilancia en MONEGROS II 94. Las medidas para este elemento superan a los impactos y casi triplican la vigilancia.

Los registros se encuentran bastante dispersos por las actuaciones pero mandan los referentes a la revegetación el movimiento de tierras y la construcción de infraestructuras. La localización y la maquinaria les siguen en importancia. El número superior de impactos lo reciben la construcción, el movimiento de tierras y la localización. La revegetación prácticamente acapara las medidas y la movilización y la revegetación dominan la vigilancia.

**Tabla 19: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 44 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 4  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 12 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 42 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 17 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 2  |

En el caso de estas infraestructuras la fase de construcción domina todos los registros. La explotación merece un trato anecdótico incluso en la vigilancia que suele caracterizarse por lo contrario. Además las medidas de diseño representan sólo una quinta parte de las propuestas. La relación entre impactos, medidas y vigilancia sigue la pauta general con un número similar de los dos primeros e incluso con una meritoria atención a la tercera. Bien es cierto que el volumen del seguimiento viene inflado por la detallada revisión de las tareas de plantado en MONEGROS II 94.

**Tabla 20: Impactos de infraestructuras por actuación, signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIÓN                        | SIGNO      | VALOR       | Es.I.A.        | Nº        | TOTAL |   |
|----------------------------------|------------|-------------|----------------|-----------|-------|---|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO   | Medio       | EXTREMADURA 91 | 2         | 2     |   |
|                                  |            | Moderado    | EXTREMADURA 91 | 1         | 3     |   |
|                                  |            |             | M.I. TERA 94   | 1         |       |   |
|                                  |            |             | MONEGROS II 92 | 1         |       |   |
|                                  |            | Compatible  | M.I. TERA 90   | 1         | 2     |   |
|                                  |            |             | M.I. TERA 94   | 1         |       |   |
|                                  |            | Sin valorar | -30%           | CHANZA 89 | 2     | 3 |
|                                  |            |             | Sin valorar    | CHANZA 89 | 1     |   |
| MONEGROS II 86                   | 1          |             |                |           |       |   |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO   | Medio       | PAYUELOS 90    | 1         | 1     |   |
|                                  |            | Moderado    | M.I. TERA 90   | 1         | 1     |   |
| Movimiento de tierras            | INDEFINIDO | Severo      | PAYUELOS 90    | 1         | 1     |   |
|                                  | NEGATIVO   | Severo      | PAYUELOS 90    | 1         | 1     |   |
|                                  |            | Medio       | PAYUELOS 90    | 2         | 2     |   |
|                                  |            | Moderado    | EXTREMADURA 91 | 1         | 2     |   |
|                                  |            |             | M.I. TERA 94   | 1         |       |   |
|                                  |            | Bajo        | PAYUELOS 90    | 1         | 1     |   |
|                                  |            | Compatible  | LA SAGRA 92    | 1         | 1     |   |
|                                  |            | Sin valorar | CHANZA 88      | 1         | 5     |   |
| MONEGROS II 86                   | 4          |             |                |           |       |   |

|                                  |             |                |                |   |   |
|----------------------------------|-------------|----------------|----------------|---|---|
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO    | Medio          | PAYUELOS 90    | 3 | 3 |
|                                  |             | Moderado       | MONEGROS II 92 | 2 | 2 |
|                                  |             | Mínimo         | LA SAGRA 92    | 1 | 1 |
|                                  |             | Compatible     | M.I. TERA 94   | 1 | 2 |
|                                  |             |                | MONEGROS II 94 | 1 |   |
|                                  | Sin valorar | M.I. TERA 93   | 1              | 1 |   |
| POSITIVO                         | Sin valorar | LA SAGRA 92'   | 2              | 7 |   |
|                                  |             | MONEGROS II 94 | 4              |   |   |
|                                  |             | PAYUELOS 93'   | 1              |   |   |
| Uso de maquinaria                | NEGATIVO    | Medio          | EXTREMADURA 91 | 1 | 4 |
|                                  |             |                | PAYUELOS 90    | 3 |   |
|                                  |             | Moderado       | EXTREMADURA 91 | 1 | 1 |

De los 48 impactos adjudicados a las infraestructuras 7 se consideran positivos, todos ellos relacionados con el efecto de la construcción sobre la población rural. Ninguno como es habitual ha sido valorado por su condición beneficiosa. A esa misma actuación se le atribuyen también 9 efectos perniciosos aunque ninguno supera el calificativo de medio.

La valoración de los impactos no se ha realizado para un total de 16 impactos incluyendo los positivos. 14 impactos, en cambio, han alcanzado o superado el término de medio. La severidad se ha utilizado para valorar el impacto negativo visual y, curiosamente también la indefinición de estas mismas sobre el patrimonio durante la excavación en la fase de obras de PAYUELOS 90.

En uno de los estudios, CHANZA 89 la valoración de los impactos por la localización de las infraestructuras respecto a la pérdida de superficie botánica con incidencia sobre la vegetación y la fauna se ha cuantificado en un 30% de la superficie total.

**Tabla 21: Impactos, medidas y vigilancia por factores, tipos y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | EX EX TR TR M M M PÁ PA PA PA             |  |   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   | TO TA L |   |   |   |  |  |   |   |    |    |    |
|---------------------|------------|---|--|---|---|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|--|--|---|---|----|----|----|
|                     |            | A CH CH E E LA LA M. M. M. O O O RA Y Y Y | M A A M M SA SA I. I. I. NE NE NE M UE UE UE | BR NZ NZ A A GR GR TE TE TE GR GR GR O LO LO LO | OZ A A D D A A RA RA RA OS OS OS BA S S S | 92 88 89 UR UR 92 92' 90 93 94 II II II JO 90 93' 96 | A A 89 91 |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  |   |   |    |    |    |
| GENERALES           | MEDIDA     |   |  |   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   | 1 |   |  |  |   | 1 | 4  |    |    |
|                     | VIGILANCIA |   |  | 1   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   | 1 |  |  |   |   |    | 3  |    |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |   |  |   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  | 1 |   | 1  | 6  |    |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |   |  |   |   | 2  |           |   |   |   |   | 1 |   |   |         |   |   |   |  |  | 1 |   | 4  |    |    |
| ATMÓSFERA           | MEDIDA     |   |  |   |   | 1  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  |   | 1 | 2  |    |    |
|                     | IMPACTO    |   |  |   |   | 2  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  |   | 2 |    | 4  | 5  |
| SUELOS              | VIGILANCIA |   |  |   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  | 1 |   | 1  |    |    |
|                     | IMPACTO    |   | 1  | 1   |   | 1  | 1         |   | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 |   |         |   |   |   |  |  |   |   | 13 | 24 |    |
|                     | MEDIDA     |   | 1  |   |   | 2  | 3         | 1 |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  | 2 |   | 9  |    |    |
| VIGILANCIA          |            |   |  |   |   | 1  |           |   |   |   |   | 1 |   |   |         |   |   |   |  |  |   |   | 2  |    |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |   |  | 1   |   |  |           |   | 1 |   |   |   | 1 | 1 |         |   |   |   |  |  |   | 1 |    | 5  | 27 |
|                     | MEDIDA     |   | 1  |   |   | 4  |           |   | 1 | 2 |   |   |   | 2 | 3       |   |   |   |  |  |   |   |    | 13 |    |
|                     | VIGILANCIA |   |  |   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         | 9 |   |   |  |  |   |   |    | 9  |    |
| FAUNA               | IMPACTO    |   |  | 1   |   |  |           |   |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  |   | 5 |    | 6  | 12 |
|                     | MEDIDA     |   | 2  |   |   |  |           |   | 1 |   |   |   |   |   |         |   |   |   |  |  |   | 2 | 1  | 6  |    |

|               |            |  |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |   |   |   |    |    |
|---------------|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|---|---|----|----|
| PAISAJE       | IMPACTO    |  |   |   | 1 |   |   |   | 1 |  | 1 |  |   | 1 | 1 |   | 5  | 22 |
|               | MEDIDA     |  | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 |   | 1 |  |   |  | 1 | 1 | 2 | 1 | 15 |    |
|               | VIGILANCIA |  |   |   |   |   |   | 2 |   |  |   |  |   |   |   |   | 2  |    |
| PATRIMONIO    | IMPACTO    |  |   |   |   | 1 |   |   |   |  |   |  |   |   | 1 |   | 2  | 9  |
|               | MEDIDA     |  |   |   |   | 1 | 2 |   | 1 |  |   |  |   |   | 1 |   | 5  |    |
|               | VIGILANCIA |  |   |   |   | 1 |   |   |   |  |   |  |   | 1 |   |   | 2  |    |
| SOCIOECONOMÍA | IMPACTO    |  |   |   |   |   | 2 |   |   |  |   |  |   | 5 |   | 1 | 8  | 11 |
|               | MEDIDA     |  | 1 |   |   |   | 2 |   |   |  |   |  |   |   |   |   | 3  |    |

Debido a la condición de instalaciones físicas su impacto pasivo por ocupación de una superficie es el más importante, lo cual se refleja en los factores afectados. La ocupación constante de un área localizada es la causante de todos los efectos negativos por lo que el suelo, la vegetación y el paisaje son los más perjudicados. Los impactos sobre suelos se contemplan en 9 Estudios mientras que los otros no aparecen más que en 5. Las medidas de paisaje además de ser el registro más repetido se propone en 10 documentos. Las correcciones sobre la vegetación aunque sean similares en número se han establecido solamente en 7.

La fauna y la socioeconomía son los siguientes en relevancia respecto a la posibilidad de recibir impactos pero mientras que el primero lo hace de manera positiva el segundo se ve sometido a presiones por parte del ruido y tráfico de maquinaria de obras. La atmósfera es también receptora de estos ruidos y polvo pero su expresión como impacto se expresa en las molestias a los animales y a los municipios cercanos a los trabajos. Las aguas en conjunto también se ven afectadas sobre todo en emisiones de partículas por movimientos de tierras e interrupción de la hidrología natural por infraestructuras lineales.

**Tabla 22: Parámetros de infraestructuras por localización, factores y tipo**

| LOCALIZACIÓN                 | FACTORES            | TIPO   | PARÁMETRO  | Nº   |
|------------------------------|---------------------|--|--|--|
| Infraestructuras             | SUELOS              | IMPACTO  | Superficie ocupada por infraestructuras                | 2  |
|                              |                     |  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología             | 1  |
|                              | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | Superficie de vegetación natural equivalente           | 1  |
|                              |                     |  | MEDIDA   | Superficies no vegetadas en el entorno de infraestructuras |
|                              | FAUNA               | MEDIDA   | Presencia de elementos de salvamento en red hidráulica | 1  |
|                              | PAISAJE             | IMPACTO  | Calidad intrínseca, incidencia visual y fragilidad     | 1  |
|                              |                     |  | MEDIDA   | Cubierta vegetal en torno a grandes infraestructuras       |
|                              |                     | MEDIDA   | Existencia de zonas degradadas                         | 2  |
|                              |                     |  | Superficie vegetal replantada                          | 1  |
|                              |                     |  | Visibilidad de infraestructuras                        | 1  |
| PAISAJE                      | MEDIDA              | Localización de infraestructuras y capacidad de absorción visual | 1  |  |
| Taludes y terraplenes        | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Escorrentías a pie de taludes                          | 1  |
|                              |                     |  | IMPACTO  | Aparición de zonas desnudas o degradadas                   |
|                              | SUELOS              | MEDIDA   | Cubierta vegetal de taludes                            | 2  |
|                              |                     |  | Estado de conservación de taludes y terraplenes        | 1  |
|                              |                     |  | Longitud y pendiente de taludes                        | 1  |
|                              | PAISAJE             | MEDIDA   | Cubierta vegetal de taludes                            | 1  |
| Vallados                     | FAUNA               | MEDIDA   | Métodos de señalización                                | 1  |
|                              |                     |  | Red de pasos en Zona Regable                           | 1  |
| Núcleos urbanos (Municipios) | PAISAJE             | MEDIDA   | Perímetro arbolado                                     | 1  |
|                              |                     |  | IMPACTO  | Balace demográfico   |
|                              | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO  | Empleo generado por las obras                          | 3  |
|                              |                     |  | Grado de aceptación por encuesta                       | 1  |
|                              |                     |  | Renta media  | 1  |

|                                 |   |  |  |  |
|---------------------------------|---|--|--|--|
| Núcleos urbanos (Municipios)    | SOCIOECONOMÍA   | MEDIDA   | Empleo generado por las obras  | 1  |
|                                 |   |  | Ruido nocturno   | 1  |
| Cauces y humedales              | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO  | Afloramientos del acuífero   |  |
|                                 | AGUAS SUPERFICIALES   | IMPACTO  | Localización de puntos de estancamiento  | 2  |
|                                 |   | MEDIDA   | Sólidos en suspensión en el río Esla aguas debajo de las obras   | 1  |
|                                 | VEGETACIÓN  | MEDIDA   | Señalización de zonas y ejemplares a respetar  | 1  |
|                                 | FAUNA   | IMPACTO  | Turbidez del agua y cambios en distribución de especies piscícolas                                       | 1  |
| Replantaciones                  | VEGETACIÓN  | MEDIDA   | Estado de desarrollo de las revegetaciones   | 2  |
|                                 |   |  | Superficie revegetada  | 1  |
|                                 |   | VIGILANCIA   | Climatología durante replantaciones  | 1  |
|                                 |   |  | Comprobación de 1 unidad de plantación por cada 50   | 1  |
|                                 |   |  | Control de germinación y nascencia a los 45 días de ejecución  | 1  |
|                                 |   |  | Cubierta vegetal   | 1  |
|                                 |   |  | Estado de conservación   | 1  |
|                                 |   |  | Muestreo en el 5% de las unidades propuestas al azar: Apertura del hoyo, enterrado, riego y distribución | 1  |
|                                 |   |  | Revisión de etiquetas de envases o certificado de garantía del fabricante                                | 1  |
|                                 | Visita semanal al depósito de plantas con revisión de especies, tamaños y sanidad | 1  |  |  |
| PAISAJE                         | VIGILANCIA  | Dos revisiones (verano y primavera): revisión de la cobertura vegetal de taludes | 2  |  |
| Vegetación autóctona            | VEGETACIÓN  | IMPACTO  | Cubierta vegetal   | 1  |
|                                 |   |  | Diversidad vegetal   | 1  |
|                                 |   |  | Superficie ocupada por infraestructuras  | 1  |
|                                 |   | MEDIDA   | Cubierta vegetal   | 1  |
|                                 |   |  | Densidad y especies plantadas  | 1  |
|                                 |   |  | Superficie afectada por obras  | 1  |
|                                 |   | VIGILANCIA   | Instalación de tuberías, desagües y caminos sobre sabinar  | 1  |
|                                 | FAUNA   | IMPACTO  | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas                                       | 1  |
| MEDIDA                          |   | Cronograma de la ejecución de obra y áreas de avutardas                          | 1  |  |
| Parcelas en cultivo             | SOCIOECONOMÍA   | IMPACTO  | Superficie de cultivos afectada por obras  | 1  |
|                                 |   |  | Valor medio de terrenos agrícolas  | 1  |
| Zona Regable                    | GENERALES   | MEDIDA   | Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra  | 1  |
|                                 |   | VIGILANCIA   | Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra  | 1  |
|                                 | ATMÓSFERA   | IMPACTO  | Nivel de ruido en baudiros y generación de nubes de polvo  | 3  |
|                                 |   | VIGILANCIA   | Mecanismos de control de impactos atmosféricos   | 1  |
| Zona Regable                    | SUELOS  | IMPACTO  | Pérdida de horizontes edáficos   | 1  |
|                                 |   |  | Superficie afectada por salinización   | 1  |
|                                 |   |  | Superficie Agraria Útil (SAU)  | 2  |
|                                 |   |  | USLE (C)   | 1  |
|                                 |   |  | Superficie ocupada por infraestructuras  | 3  |
|                                 |   | MEDIDA   | Distribución de extracciones y aportes   | 1  |
|                                 |   |  | Índice de compactación   | 1  |
|                                 |   |  | Medidas correctoras aplicadas  | 1  |
|                                 |   |  | VIGILANCIA   | Localización de depósitos de tierras vegetales |
|                                 | VEGETACIÓN  | IMPACTO  | Superficie eliminada por clases de vegetación  | 1  |
|                                 | FAUNA   | IMPACTO  | Localización temporal y física de las obras  | 1  |
|                                 |   | MEDIDA   | Cronograma de la ejecución de obra   | 2  |
|                                 | PAISAJE   | IMPACTO  | Estado de conservación de las zonas degradadas   | 1  |
|                                 |   |  | Visibilidad de infraestructuras  | 3  |
|                                 |   | MEDIDA   | Valor paisajístico de infraestructuras   | 1  |
| Visibilidad de infraestructuras |   |  | 1  |  |



|   |                     |            |  |   |
|---|---------------------|------------|--|---|
| Zona Regable                                    | PATRIMONIO          | IMPACTO    | Existencia de restos arqueológicos                                     | 1 |
|   |                     | MEDIDA     | Aparición de restos durante las obras                                  | 2 |
|   |                     | VIGILANCIA | Existencia de restos arqueológicos y forma de vigilancia especializada | 2 |
|   | SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA     | Ruido en baudios   | 1 |
| Zonas sensibles                                 | SUELOS              | IMPACTO    | Existencia de derrumbamientos y hundimientos en zonas yesíferas        | 1 |
|   |                     | VIGILANCIA | Localización y vulnerabilidad  | 1 |
|   | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Especies y cubierta vegetal de las áreas llanas revegetadas            | 1 |
|   | FAUNA               | IMPACTO    | Evolución de la población de avutardas                                 | 1 |
|   | PAISAJE             | MEDIDA     | Perímetro arbolado   | 1 |
|   |                     |            | Visibilidad de infraestructuras  | 2 |
|   |                     |            | Especies utilizadas en pantallas                                       | 1 |
| Zonas degradadas                                | SUELOS              | MEDIDA     | Estado de regeneración de zonas degradadas                             | 1 |
|   | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Cubierta vegetal   | 2 |
|   |                     |            | Época de plantación  | 1 |
|   |                     |            | Especies usadas en revegetación  | 1 |
| Zonas en obras                                  | GENERALES           | VIGILANCIA | Formación ambiental de dirección de obra                               | 1 |
|   |                     |            | Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra                            | 1 |
|   | ATMÓSFERA           | IMPACTO    | Nivel de ruido en baudios  | 1 |
|   | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     | Turbidez y sólidos en suspensión                                       | 1 |
|   |                     | IMPACTO    | Turbidez (SS) de aguas en arroyos y drenajes                           | 1 |
|   | FAUNA               | IMPACTO    | Localización temporal y física de las obras                            | 1 |
|   |                     |            | Superficie afectada por obras  | 1 |
|   | PATRIMONIO          | MEDIDA     | Existencia de vigilancia   | 1 |
| Permanencia de un arqueólogo en equipo de obras |                     |            | 1  |   |
| Zonas sin obras                                 | SUELOS              | MEDIDA     | Existencia de rodadas  | 1 |

La ubicación de toma de datos para el seguimiento no está muy definida por la variedad de infraestructuras existentes y su distinta tipología. Aparte de las medidas en el entorno de las instalaciones, taludes, terraplenes y vallados también se realizan muestreos en las manchas de vegetación autóctona y repoblaciones. La socioeconomía de los núcleos rurales también aporta información sobre la influencia de las obras en la población tanto por molestias como por beneficios. Las zonas afectadas temporalmente por las obras, aunque después no sean ocupadas, las áreas sensibles y las degradadas son puntos donde medir las afecciones relacionadas con la localización y el movimiento de tierras. En los cauces se investigan las consecuencias del arrastre de material por el cambio de perfiles para la cimentación y elevación de instalaciones.

La vegetación como receptor biológico de las consecuencias de la retirada del suelo fértil para la ubicación de infraestructuras es la mayor perjudicada pero al mismo tiempo la más sencilla de restaurar. El porcentaje de cubierta, la altura de las pantallas vegetales, la respuesta de las especies seleccionadas y los detalles técnicos de la plantación son los parámetros utilizados para conocer el grado y calidad de recuperación de la cubierta. Accesoriamente se logra paliar la intrusión paisajística de objetos artificiales. La visibilidad frente a la fragilidad y la calidad paisajística permite valorar la antropización del panorama rural. La localización es el elemento a variar en la fase de diseño y si no se debe recurrir a apantallamientos integradores.

El cálculo de superficies es la medida más generalizada a la hora de establecer el alcance tanto de los impactos como de la eficacia de las medidas y su seguimiento. Dada la permanencia del impacto generado por la colocación de un elemento constructivo lineal o puntual la reducción del área es uno de los primeros objetivos a conseguir. La determinación

de áreas relativas respecto a la valoración por calidad intrínseca o rareza ayudan a valorar las alternativas.

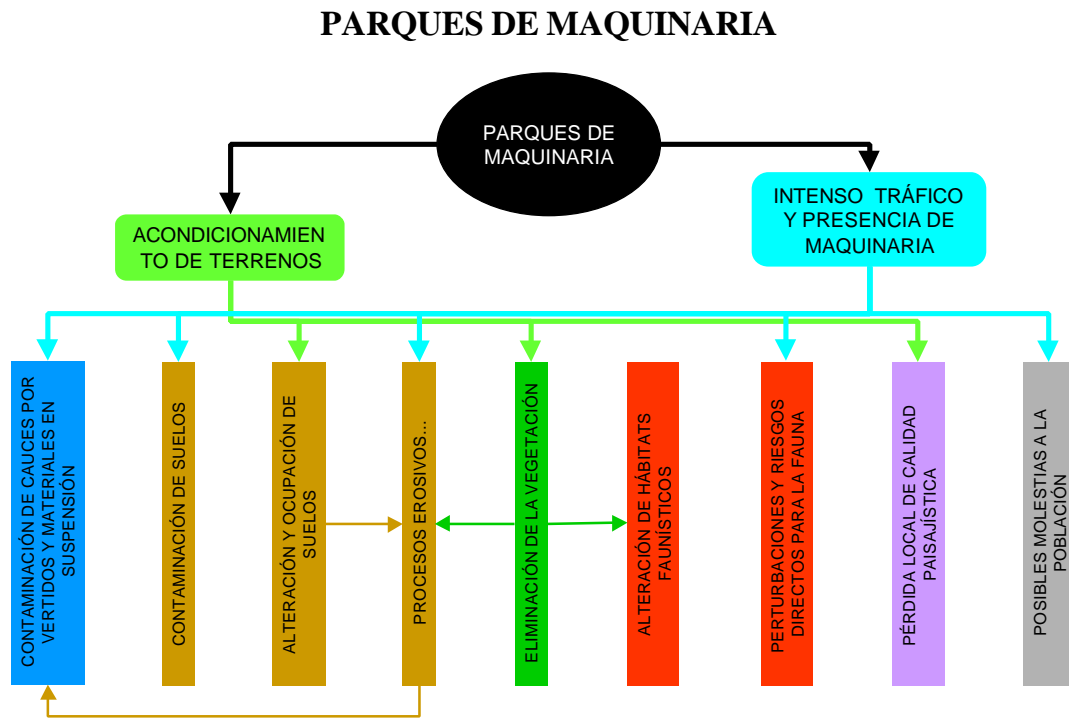
La coordinación entre la dirección ejecutiva de la obra y el equipo multidisciplinar responsable del Estudio de Impacto debiera mantener algún cauce de comunicación para poder garantizar el establecimiento de las medidas correctamente. La aplicación de preventivas son las que por ser plasmadas menos frecuentemente en pliegos al carecer de condiciones constructivas como algunas correctoras , exigen un conocimiento suficiente de los riesgos para aconsejar durante las operaciones. El apoyo de arqueólogos para el patrimonio o de naturalistas, independientemente de su título académico, para los factores biológicos son ejemplos de técnicos necesarios para prever posibles afecciones graves.

Los casos de emisión de ruidos o de sólidos a cauces son indicadores de impactos temporales que se producen durante las obras y cuyos efectos, desde el fracaso de la reproducción de fauna sensible hasta la muerte de fauna y flora acuática, pueden detectarse más tarde pero sin poder asociar a estas causas. Este es uno más de los ejemplos de la poca importancia que se suele dar a la obtención de parámetros de seguimiento durante el periodo de obras. Más tarde se pueden detectar las consecuencias ambientales pero no se habrá podido actuar sobre los focos emisores.

### 2.4.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA (CAMINOS Y PARQUES DE MAQUINARIA):

Son instalaciones temporales de obra: caminos auxiliares de obra, parques de maquinaria, almacenes de material, edificaciones temporales para operarios, vestuarios, oficinas... Se caracterizan por la temporalidad aunque los problemas derivados de su instalación pueden permanecer en el tiempo. En algunos casos el efecto nocivo viene dado precisamente por la falta de desmantelamiento.

Diagrama 7: Impactos de los parques de maquinaria



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Pese a la posible pertinencia de los caminos auxiliares a la red viaria se ha considerado a la hora de colocarlas dentro de uno u otro grupo más importante su carácter temporal. Los parques de maquinaria hacen referencia más al impacto pasivo del almacenamiento de vehículos y máquinas pesadas que a la circulación de éstas. En todo caso no se hace referencia al uso de los de tipo agrícola, lo cual se reserva para la fase de explotación cuando no existe un riesgo por concentración sino por dispersión.

La maquinaria suele dividirse según la tipología: de obras públicas y agrícola. No sólo cumplen misiones diferentes sino que además se reparten las fases. La maquinaria pesada efectúa sus labores durante la fase de construcción mientras que la agrícola comienza sus actividades una vez finalizada la obra. En este caso nos referimos fundamentalmente a los primeros.

Son los encargados de realizar todos los movimientos de tierras y el transporte de materiales y vertidos. Asociados a estos aparatos vienen problemas por la emisión de ruido,

polvo y gases, riesgo de atropello, inducción de la erosión o emisión de contaminantes por pérdida de combustible y lubricantes.

La maquinaria pesada se caracteriza por su gran volumen y peso y su circulación por todo tipo de zonas durante la fase de ejecución de trabajos. Entre ellas tenemos, camiones, excavadoras, grúas, compactadoras...La inducción de erosión y apelmazamiento del terreno por su paso a través de zonas sensibles provoca daños en suelos y vegetación y es especialmente grave en las orillas de cauces y humedales. Esto se relaciona con la circulación fuera de los caminos auxiliares y de la localización inadecuada de los parques de maquinaria.

La eliminación de cobertura, la compactación y el peligro de vertidos contaminantes de los motores son los principales efectos debido al uso intensivo sobre un terreno limitado. La falta de una detección de lugares preferentes, o prohibición de inadecuados, en la ejecución del proyecto hace que en muchos casos no se puedan tomar medidas realmente efectivas. La infravaloración de estos efectos por su supuesta temporalidad pueden no tener que ver con la permanencia definitiva del impacto producido.

La realización de estas infraestructuras se encuentra asociada al periodo de realización de los trabajos sobre el terreno. Son viales, aparcamientos o pequeñas edificaciones cuya función acaba con la finalización de las obras. Su impacto tiene una teórica implantación temporal con lo que se minimizan sus efectos en comparación con otras infraestructuras permanentes.

**Foto 2: Maquinaria de construcción**



Aunque es evidente que toda obra los considera necesarios no figuran en los proyectos por lo que no es posible aportar una tabla referente a los considerados por cada estudio. Esta falta de definición dificulta la aplicación de medidas precisas y sólo se puede teorizar sobre ellas. El planteamiento para tratar con ellas es su localización fuera de áreas sensibles y su total desaparición tras el fin de su uso.

Tabla 23: Impactos, medidas y vigilancia para instalaciones auxiliares de obra

| FASE           | TIPO       | SIGNO  | ACTUACIÓN                        | FACTOR              | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A. (Nomenclatura)                      |  |  |                               |
|----------------|------------|--|----------------------------------|---------------------|--|---|--|--|-------------------------------|
| DISEÑO         | MEDIDA     |  | Localización de infraestructuras | SUELOS              | Establecimiento de directrices respecto a localización de obras complementarias  | LA SAGRA 92'                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  |                     | Localización de red de caminos e instalaciones auxiliares fuera de zonas sensibles   | PÁRAMO BAJO 95                              |  |  |                               |
|                |            |  | Uso de maquinaria                | VEGETACIÓN          | Prohibición de maquinaria y actividades más allá del km. 35 de la carretera Candanos-Caspe   | MONEGROS II 86                              |  |  |                               |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO   | Localización de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES | Disminución de la calidad de aguas por parques de maquinaria   | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | SUELOS              | Ocupación del suelo por los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria  | EXTREMADURA 91*                             |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | PAISAJE             | Deterioro paisajístico por parques de maquinaria   | EXTREMADURA 91                              |  |  |                               |
|                |            |  | Eliminación de la vegetación     | FAUNA               | Pérdida de biotopos faunísticos por infraestructuras asociadas   | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  | Movimiento de tierras            | SUELOS              | Pérdida de suelo fértil por los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria  | EXTREMADURA 91*                             |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | FAUNA               | Aumento de contaminación por sólidos en suspensión y combustibles y lubricantes en aguas por las obras                                 | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO   | Construcción de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES | Disminución de la calidad de aguas por actuaciones de instalaciones accesorias y de servicio   | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Disminución de la calidad de aguas por actuaciones de instalaciones accesorias y de servicio   | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | SUELOS              | Inicio de procesos erosivos por taludes y compactación en la construcción de los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria | EXTREMADURA 91*                             |  |  |                               |
|                |            |  |                                  |                     | Ocupación temporal del suelo durante la realización de las obras de las infraestructuras de riego                                      | M.I. TERA 90                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | VEGETACIÓN          | Pérdida de vegetación natural por la instalación de parques de maquinaria y oficinas   | MONEGROS II 92                              |  |  |                               |
|                |            |  | Uso de maquinaria                | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Contaminación de aguas subterráneas por parques de maquinaria  | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  | FAUNA               | Incremento de tráfico, emisión de ruido y polvo a la atmósfera   | M.I. TERA 94                                |  |  |                               |
|                |            |  | MEDIDA                           |                     |  | Localización de infraestructuras            | AGUAS SUPERFICIALES                        | Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de cauces                        | LA SAGRA 92<br>PÁRAMO BAJO 95 |
|                |            |  |                                  |                     |  |   | SUELOS                                     | Emplazamiento de parques de maquinaria en superficies optimizadas y sin accesos innecesarios | EXTREMADURA 91                |
|                |            |  |                                  |                     |  |   |  | Minimización de los caminos auxiliares y uso restrictivo sin atajos                          | EXTREMADURA 91                |
|                | VEGETACIÓN | Localización de instalaciones provisionales en áreas cultivadas o en zonas sin valor ecológico, evitando las naturales |                                  |                     |  |   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94<br>PAYUELOS 96 |  |                               |
|                | FAUNA      | Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de áreas de fauna relevante                                | LA SAGRA 92                      |                     |  |   |  |  |                               |
|                | PAISAJE    |  |                                  |                     | Admisión de obras en áreas restringidas sólo temporalmente y con restauración  | M.I. TERA 93                                |  |  |                               |
|                |            |  |                                  |                     | Evitar localización instalaciones auxiliares en la cercanía de áreas de paisaje relevante o de alta fragilidad paisajística            | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94<br>M.I. TERA 93 |  |  |                               |

|                |            |   |                               |   |   |                               |
|----------------|------------|---|-------------------------------|---|---|-------------------------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA     | Localización de infraestructuras  | SOCIOECONOMÍA                 | Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de núcleos urbanos o suelos muy productivos                     | LA SAGRA 92   |                               |
|                |            | Movimiento de tierras   | SUELOS                        | Retirada previa de la tierra vegetal en áreas de instalaciones provisionales para posterior revegetación                    | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            | Construcción de infraestructuras  | SUELOS                        | Establecimiento de un plan de caminos de obra evitando anchos innecesarios, trazados reiterativos o atajos poco frecuentes  | PAYUELOS 90   |                               |
|                |            |   |                               | Ocupación mínima en planta de las instalaciones provisionales   | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   |                               | Restauración de zonas afectadas de forma temporal mediante, retirada, limpieza y descompactación                            | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93<br>PÁRAMO BAJO 95                                  |                               |
|                |            |   | VEGETACIÓN                    | Reducción significativa de los caminos de obra  | CHANZA 89   |                               |
|                |            |   | PAISAJE                       | Adecuación al entorno de las áreas de instalaciones provisionales una vez desmanteladas                                     | PAYUELOS 90<br>M.I. TERA 94   |                               |
|                |            |   |                               | Eliminación de todas las infraestructuras usadas durante la vida útil del parque de maquinaria: vallas, casetas, accesos... | LA SAGRA 92   |                               |
|                |            |   |                               | Recuperación de los terrenos ocupados por las balsas de decantación   | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   |                               | Restauración de modelado y vegetación original en las zonas de instalaciones auxiliares que no se usarán para cultivo       | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   | Aporte de agua                | ATMÓSFERA   | Estabilizado de viales y/o riego con camiones cuba                                | EXTREMADURA 91<br>LA SAGRA 92 |
|                |            |   | Control de actividades        | SOCIOECONOMÍA   | Medidas de seguridad, higiene y cerramiento adecuadas a los parques de maquinaria | LA SAGRA 92                   |
|                |            | Uso de maquinaria   | SUELOS                        | Restricción del paso de maquinaria y vehículos a los caminos existentes   | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   | FAUNA                         | Restricción del paso de maquinaria y vehículos a los caminos existentes   | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            | Vertidos  | AGUAS                         | No producir vertidos de aceites de desecho de las maquinarias ni ningún otro RTP  | AMBROZ 92   |                               |
|                |            |   | AGUAS SUPERFICIALES           | Construcción de pequeñas balsas de decantación que recojan la escorrentía de los parques de maquinaria                      | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   |                               | Control del vertido de materiales, lubricantes y combustibles en ecosistemas acuáticos                                      | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   |                               | Limpieza del cauce y márgenes adyacentes a obras de paso sobre ríos   | EXTREMADURA 89  |                               |
|                |            |   |                               | Retirada periódica de los efluentes de las balsas de decantación  | M.I. TERA 94  |                               |
|                |            |   | SUELOS                        | Eliminación adecuada de residuos sólidos y líquidos de maquinaria   | PAYUELOS 96   |                               |
| Revegetación   | VEGETACIÓN | Revegetación con especies autóctonas como encina, quejigo, olmo, cantueso, tomillo y piorno   | M.I. TERA 94                  |   |   |                               |
|                | PAISAJE    | Realización de plantaciones vegetales con especies arbóreas y arbustivas autóctonas en caminos auxiliares y parques de maquinaria tras su abandono si el área no es de interés agrícola | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94 |   |   |                               |

|                |            |                                  |                     |  |                |
|----------------|------------|----------------------------------|---------------------|--|----------------|
| TRANSFORMACIÓN | VIGILANCIA | Localización de infraestructuras | SUELOS              | Vigilancia de la correcta localización de las instalaciones accesorias: parques de maquinaria, vertederos, escombreras, depósitos de tierra... | M.I. TERA 94   |
|                |            | Construcción de infraestructuras | PAISAJE             | Plan de desmantelamiento de obras para garantizar la eliminación de estructuras  | PAYUELOS 96    |
|                |            | Uso de maquinaria                | SUELOS              | Control del tránsito de vehículos por caminos de obra  | PAYUELOS 96    |
|                |            |                                  | VEGETACIÓN          | Control diario de la no utilización de los caminos que atraviesan el sabinar de la Retuerta como camino auxiliar                               | MONEGROS II 94 |
|                |            |                                  | FAUNA               | Tránsito de vehículos por caminos de obra  | PAYUELOS 96    |
|                |            | Vertidos                         | AGUAS SUPERFICIALES | Correcto uso de balsas de decantación y posterior retirada y transporte de vertidos a vertederos controlados                                   | M.I. TERA 94   |
|                |            |                                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control del vertido de aceites pesados   | LA SAGRA 92    |
| EXPLOTACIÓN    | VIGILANCIA | Informes y análisis              | PAISAJE             | Realización de un informe anual sobre recuperación ambiental de zonas degradadas   | M.I. TERA 94   |

*\*En la tabla se han sumado los impactos de caminos auxiliares a los de parques de maquinaria en EXTREMADURA 91. En la base de datos sin embargo se mantiene la separación porque la localización y el parámetro varían. Los parques son elementos más bien puntuales y los caminos lineales.*

Las instalaciones auxiliares suelen componerse de caminos de obras, parques de maquinaria, depósitos de material o alojamientos para personal y herramientas. En muchos impactos las dos primeras son las que se citan más fundamentalmente. De hecho en la base de datos figuran a veces duplicadas por considerarse de forma separada en los estudios de donde se han sacado, por ejemplo en EXTREMADURA 91. En este apartado se han reunido en una misma entrada por lo que los 66 registros se han reducido a 63 en la tabla superior.

El carácter temporal durante la fase de obras hace que la fase de explotación solo figure en la tabla para dedicarse a la vigilancia. Aunque el diseño tampoco se vea muy representado ello es debido a que muchas de las medidas expuestas y que serían asociadas a esta fase se han incluido en los estudios dentro de la fase de transformación junto con los impactos.

Los principales impactos hacen referencia a los provocados sobre el suelo, la vegetación y el paisaje por culpa de la localización y construcción. La roturación y revegetación hacen posible reconducir la situación a la original. Otro grupo de impactos se dirigen a las aguas y a la fauna. Su mitigación tiene entonces más que ver con la localización preventiva sobre la base de las áreas sensibles. Es necesario que se hayan delimitado con anterioridad las zonas frágiles para la elección de asentamientos según sus características intrínsecas y sus efectos sobre determinados factores del medio. El tema relativo al agua tiene también posibilidades gracias a la instalación de balsas de decantación, las cuales merecen el mismo tratamiento posterior de toda obra auxiliar.

La maquinaria citada aquí se ciñe a su estancia sobre las instalaciones auxiliares, principalmente los parques. Sus impactos se basan en su permanencia sobre un punto fijo sobre el terreno. La localización de esos puntos hace posible prever problemas asociados a la sensibilidad del área de posible implantación. La libre circulación de vehículos de obra, así como de las máquinas agrícolas, se analizarán en el apartado referente a caminos rurales. Entonces se comentarán las acciones producidas por su uso en fases de transformación por todas las áreas de trabajo y entre ellas y además en explotación.

Los caminos y los vertederos anexos a estas instalaciones accesorias corren el peligro de no ser desmantelados generando focos de impactos permanentes. Se tiende a dejar circular vehículos sin control y a dejarlas aparcadas por comodidad fuera de sus perímetros elegidos, lo que hace absolutamente inútil la toma de medidas. La inducción de problemas graves y permanentes sobre suelo y vegetación por erosión y fauna por ruidos superan los esperados de haber seguido las recomendaciones de los estudios. La colaboración de la dirección de obra es indispensable para evitar problemas que en principio no debieran sobrepasar la calificación de medio y temporal.

El aporte de agua a diferencia de lo que ocurre en otros elementos se nombra aquí como una medida correctora. Los efectos sobre la atmósfera por las nubes de polvo en áreas secas se eliminan o al menos disminuyen mediante la humectación del terreno.

Tal y como se comentaba con anterioridad únicamente dos estudios se olvidan de las instalaciones auxiliares, CHANZA 88 y PAYUELOS 93'. De todas formas entre los que dedican entre 1 y 3 citas a estos elementos dominan los que se centran exclusivamente en las medidas. Las 42 medidas recogidas en total dejan muy atrás los números de los otros dos tipos de registros.

**Tabla 24: Actuaciones de las instalaciones auxiliares por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Total general |    |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|---------------|----|
|                                  |            |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |               |    |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           |                | 3              |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 4  |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                | 2              | 5           | 1            |              | 2            | 2            |                |                |                | 2              |             |              | 1           |               | 15 |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 1  |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 1  |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 3  |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 1  |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           |                | 2              |             |              | 1            |              | 2            |                | 1              |                |                |             |              |             |               | 6  |
|                                  | MEDIDA     |           |           | 1         |                | 1              | 1           |              |              | 1            | 4            |                |                |                | 1              | 2           |              |             |               | 11 |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1             | 1  |
| Uso de maquinaria                | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 2            |                |                |                |                |             |              |             |               | 2  |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 2            | 1              |                |                |                |             |              |             |               | 3  |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2             | 3  |
| Vertidos                         | MEDIDA     | 1         |           |           | 1              |                |             |              |              |              | 3            |                |                |                |                |             |              |             | 1             | 6  |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             | 1            |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 2  |
| Revegetación                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              | 1            |                |                | 1              |                |             |              |             |               | 3  |
| Aporte de agua                   | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |               | 2  |
| Control de actividades           | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |               | 1  |
| Informes y análisis              | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |               | 1  |
| IMPACTO                          |            |           |           |           |                | 7              |             |              | 1            |              | 7            |                | 1              |                |                |             |              |             |               | 16 |
| MEDIDA                           |            | 1         |           | 1         | 1              | 4              | 9           | 1            |              | 3            | 13           | 1              |                | 1              | 3              | 2           |              |             | 2             | 42 |
| VIGILANCIA                       |            |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              | 3            |                |                | 1              |                |             |              |             | 3             | 8  |
| TOTAL                            |            | 1         |           | 1         | 1              | 11             | 10          | 1            | 1            | 3            | 23           | 1              | 1              | 2              | 3              | 2           |              |             | 5             | 66 |

Por el aumento de las referencias realizadas en las zonas regables a medida que avanza el tiempo parece lógico que estas obras ganen protagonismo cuanto más se acerca el momento



de la puesta en marcha del proyecto desde el planteamiento primitivo. El Estudio que más atención ha dedicado a las obras accesorias es el de M.I. TERA 94 con un tercio de los registros recogidos. En contraposición la medida correctora del riego de caminos no se ha tenido en consideración. El que proporcionalmente más se enfoca en los impactos es el de EXTREMADURA 91, mientras que el que toma partido por las medidas en comparación con el resto es el de LA SAGRA 92. Resulta llamativo que éste dedique 9 medidas pese a no asociar impactos directamente a este elemento.

La relación entre registros se encuentra evidentemente descompensada hacia las medidas con 42 sobre un total de 66. Estas se centran en la localización de las instalaciones y se encuentran principalmente en LA SAGRA 92. Las medidas de localización y construcción dominan entre las actuaciones. Esta dominancia se mantiene aunque de manera invertida a la hora de los impactos. El uso de la maquinaria por su movilidad y el riesgo de provocar vertidos graves para el medio acuático le hacen merecedora de la tercera posición. Estas tres tienen adjudicados los tres tipos de registro. Paralelamente otras actuaciones sólo tienen como fin la propuesta de medidas o vigilancia como el control de actividades o los informes y análisis. El impacto de la eliminación de la vegetación se responde con la revegetación.

La vigilancia relativamente no se ve tan mal parada pues suma 8 entradas de la base de datos. Además esta distribuida por diferentes actuaciones de las consideradas. La vigilancia más repetida se refiere al uso de maquinaria. Directamente relacionados con esta actuación están las medidas contra vertidos, cuyo origen suele ser una mal manipulación de la maquinaria en operaciones de mantenimiento o circulación indebida.

**Tabla 25: Impactos, medidas y vigilancia por fase de obra**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 16 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 39 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 7  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 1  |

Fijándose en la colocación por fases de los registros sobre instalaciones auxiliares como resulta evidente la fase de transformación copa el reparto. El hecho de ser obras de carácter temporal durante esta fase hace inevitable esta adjudicación. La única referencia a la fase de explotación es la dedicada a la elaboración de un informe anual sobre la evolución de zonas degradadas durante la realización de este tipo de obras auxiliares. Las medidas de diseño se dedican a recomendar la ordenación de estas actividades.

**Tabla 26: Valoración de impactos por actuaciones de las instalaciones auxiliares de obra**

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR    | Es.I.A.        | Nº |   |
|----------------------------------|----------|----------|----------------|----|---|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Moderado | EXTREMADURA 91 | 3  | 4 |
|                                  |          |          | M.I. TERA 94   | 1  |   |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Severo   | M.I. TERA 94   | 1  | 1 |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Severo   | EXTREMADURA 91 | 1  | 3 |
|                                  |          |          | M.I. TERA 94   | 1  |   |
|                                  |          | Moderado | EXTREMADURA 91 | 1  |   |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Medio    | EXTREMADURA 91 | 1  | 6 |
|                                  |          | Moderado | M.I. TERA 94   | 2  |   |
|                                  |          |          | MONEGROS II 92 | 1  |   |

|                                  |          |              |                |   |   |
|----------------------------------|----------|--------------|----------------|---|---|
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Compatible   | M.I. TERA 90   | 1 |   |
|                                  |          | Inapreciable | EXTREMADURA 91 | 1 |   |
| Uso de maquinaria                | NEGATIVO | Moderado     | M.I. TERA 94   | 1 | 2 |
|                                  |          | Compatible   | M.I. TERA 94   | 1 |   |

Las actuaciones con una valoración más grave son el movimiento de tierras y la eliminación de la vegetación. La localización en cambio ha recibido unánimemente una calificación de moderada en los Estudios donde se ha nombrado. La misma nota han recibido la construcción y el uso de maquinaria. Al contrario que otras obras de carácter permanente no se aplican impactos positivos. La mayoritaria existencia de medidas correctoras frente a los impactos permiten que se posibilite la compatibilidad de los efectos nocivos.

**Tabla 27: Factores de las infraestructuras auxiliares por tipo y Es.IA.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL FACTORES |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|----------------|
| ATMÓSFERA           | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 2              |
| AGUAS               | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1              |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 2            |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 3              |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 2            |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 9              |
|                     | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                | 1           |              |              |              | 3            |                |                |                | 1              |             |              |             | 6  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                | 6              |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 7  | 21             |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                | 3              |             | 1            |              | 1            | 3            |                |                |                | 2              | 1           |              | 1           | 12 |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              | 1           | 2  |                |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  | 8              |
|                     | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                | 1           |              |              |              | 2            | 1              |                |                |                |             |              | 1           | 6  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  |                |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 3            |                |                |                |                |             |              |             | 3  | 6              |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             | 2  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              | 1           | 1  |                |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 14             |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 3           |              |              | 2            | 4            |                |                | 1              |                | 1           |              |             | 11 |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              | 1           | 2  |                |
| SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 2              |

Prestando atención a los factores afectados por las obras auxiliares son los suelos los principales receptores. A continuación se sitúa el paisaje y algo más allá, si integramos todo en una unidad, las aguas de todo origen. Es evidente que la compactación y la ocupación temporal de terrenos son los principales problemas. La vegetación no presenta tanto problema puesto que a las medidas de revegetación activa se suma la regeneración natural tras el abandono, especialmente si se adoptan medidas de reparación de estructura del suelo. El paisaje sufre el impacto temporal del mismo modo aunque resulta curioso que sólo se nombre una vez y en un estudio que no ha recogido ninguna corrección. A pesar de todo el suelo y el paisaje pueden sufrir impactos cuya solución sí es viable incluso una vez finalizada la obra.

Las aguas en cambio pueden sufrir un impacto temporal en cuanto a su riesgo de ocurrencia pero de efectos mantenidos por la dificultad de eliminar en aguas estancadas y aún

más en subterráneas las sustancias como aceites minerales. Las posibilidades de restaurar la calidad del agua son prácticamente nulas y el hecho puntual incluso en un flujo superficial puede tener consecuencias catastróficas en la vida acuática.

**Tabla 28: Parámetros para instalaciones auxiliares por localización factor y tipo**

| LOCALIZACIÓN                                   | FACTORES            | TIPO  | PARÁMETROS   | Nº  |
|--|---------------------|---|--|---|
| Parques de maquinaria                          | AGUAS               | MEDIDA  | Contaminación por hidrocarburos  | 1   |
|  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO   | Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión                      | 1   |
|  |                     | VIGILANCIA                                      | Existencia de focos de vertido de aceites y concentración de metales pesados | 1   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión                      | 1   |
|  |                     |   | Cercanía a cauces de parques de maquinaria                                   | 1   |
|  |                     | MEDIDA  | Contaminación por grasas o carburantes de aguas                              | 1   |
|  |                     |   | Existencia de balsas de decantación  | 1   |
|  |                     |   | Sistema de recogida para residuos  | 1   |
|  | SUELOS              | IMPACTO   | Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión                      | 1   |
|  |                     |   | Volumen de tierra eliminada  | 1   |
|  | VEGETACIÓN          | MEDIDA  | Superficie ocupada por parques de maquinaria                                 | 2   |
|  |                     |   | Degradación de zonas   | 1   |
|  | FAUNA               | MEDIDA  | Proximidad a vegetación natural  | 1   |
|  |                     |   | Proximidad de parques de maquinaria a áreas sensibles de fauna               | 1   |
|  | PAISAJE             | IMPACTO   | Proximidad de parques de maquinaria a áreas sensibles de fauna               | 1   |
|  |                     |   | Visibilidad de parques de maquinaria   | 1   |
|  |                     | MEDIDA  | Cubierta vegetal en parques abandonados                                      | 1   |
| Proximidad a paisajes frágiles                 |                     |   | 1  |   |
| Rastros de tubería sin cubierta vegetal        |                     |   | 1  |   |
| SOCIOECONOMÍA                                  | MEDIDA              | Superficie ocupada por balsas de decantación    | 1  |   |
|  |                     | Estado de conservación de parques de maquinaria | 1  |   |
| Caminos auxiliares                             | ATMÓSFERA           | MEDIDA  | Proximidad de parques de maquinaria a núcleos y cultivos                     | 1   |
|  | SUELOS              | IMPACTO   | Formación de nubes de polvo  | 2   |
|  |                     |   | Volumen de tierra eliminada  | 1   |
|  | SUELOS              | MEDIDA  | Superficie ocupada por caminos auxiliares                                    | 2   |
|  |                     |   | Densidad de caminos auxiliares   | 1   |
|  |                     | VIGILANCIA                                      | Existencia de rodadas  | 1   |
|  |                     |   | Superficies degradadas y compactadas por obras permanentemente               | 1   |
|  | VEGETACIÓN          | MEDIDA  | Superficie ocupada por caminos auxiliares                                    | 1   |
|  | FAUNA               | VIGILANCIA                                      | Densidad de tráfico  | 1   |
|  | PAISAJE             | MEDIDA  | Superficie ocupada por caminos auxiliares                                    | 1   |
|  |                     |   | Densidad de tráfico  | 1   |
| Instalaciones auxiliares                       | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO   | Superficie ocupada por caminos auxiliares                                    | 1   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Sólidos en suspensión  | 1   |
|  | SUELOS              | MEDIDA  | Sólidos en suspensión  | 1   |
|  |                     |   | Localización de depósitos de tierras vegetales                               | 1   |
|  |                     |   | Superficies degradadas y compactadas por obras permanentemente               | 2   |
|  |                     |   | Superficie ocupada por instalaciones auxiliares                              | 2   |
|  | PAISAJE             | VIGILANCIA                                      | Localización y vulnerabilidad  | 2   |
| Restos de instalaciones accesorias abandonadas |                     |   | 2  |   |
| FAUNA  | IMPACTO             | Persistencia de restos de obra                  | 1  |   |
| Cauces y humedales                             | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA  | Sólidos en suspensión y contaminación por hidrocarburos                      | 1   |
|  |                     |   | Localización de parques de maquinaria respecto a cauces                      | 1   |
| Vegetación autóctona                           | VEGETACIÓN          | IMPACTO   | Estado de conservación del cauce en las inmediaciones de puentes             | 1   |
|  |                     |   | MEDIDA   | Superficie eliminada por clases de vegetación                 |
| Replantaciones                                 | VEGETACIÓN          | MEDIDA  |  | Superficie no cultivada afectada por instalaciones accesorias |
| Bosques (Sabinar de la Retuerta)               | VEGETACIÓN          | VIGILANCIA                                      | Especies usadas en revegetación  | 1   |
|  |                     |   | Señalización y tasa de paso  | 1   |
| Zonas sensibles                                | SUELOS              | MEDIDA  | Localización y vulnerabilidad  | 1   |
|  | PAISAJE             | MEDIDA  | Existencia de vertidos en áreas sensibles                                    | 2   |
|  | VEGETACIÓN          | MEDIDA  | Superficie excluida más allá del km. 35 de la carretera Candanos-Caspe       | 1   |

|                  |         |  |   |   |
|------------------|---------|--|---|---|
| Zona Regable     | SUELOS  | MEDIDA   | Contaminación por hidrocarburos y aceites   | 1 |
|                  |         |  | Localización y vulnerabilidad   | 1 |
|                  | FAUNA   | IMPACTO  | Localización de puntos de alta densidad de maquinaria   | 1 |
|                  |         |  | Superficie de hábitats y vegetación afectados por infraestructuras asociadas  | 1 |
|                  | MEDIDA  | Existencia de rodadas por maquinaria pesada fuera de caminos de obra |   |   |
| Zonas degradadas | PAISAJE | VIGILANCIA   | Informe anual sobre % de cobertura y suelo desnudo, % de éxito por especie, tasa de mortalidad y grado de sustitución por especies oportunistas y control de pérdida de suelo | 1 |

La localización de los parámetros de seguimiento se centran como es natural en las propias instalaciones auxiliares. Los principales representantes de este grupo son los parques de maquinaria y los caminos de obra. En unos casos ambos se separan y en otras se establecen de forma conjunta como instalaciones auxiliares.

Sin embargo existe otra forma de plantear la localización. Dada la poca definición de este tipo de construcciones en proyecto comentada con anterioridad es posible establecer áreas propicias o excluidas de su posible instalación. Esta última posibilidad es la más cercana a la realidad. Por el tipo de trabajos realizados en los estudios del medio la caracterización de zonas de alto valor por alguno o varios de los factores analizados es una consecuencia lógica. De este modo la vulnerabilidad o la capacidad de acogida es una técnica independiente de las alternativas de colocación o trazado.

Por la misma razón que la expuesta en el párrafo superior, la toma de muestras se debe efectuar en la fase de transformación. De hecho la existencia de rastros que denoten la posible permanencia de estas infraestructuras tras acabar el periodo de labores es claro indicio de impactos, sobre todo para suelos y paisaje.

## 2.5. RED ELÉCTRICA:

Engloba los elementos necesarios para hacer llegar la energía a los bombeos y maquinaria eléctrica dispersa por el perímetro de riego, incluyendo los municipios rurales. En algunos casos el uso alternativo de bombas de gasóleo puede minimizar su necesidad. La alternativa de enterramiento de las líneas aéreas no suele considerarse por su alto coste.

### 2.5.1. TENDIDOS ELÉCTRICOS

Red de líneas eléctricas, normalmente aéreas, de diferente potencia que conducen la energía necesaria para los bombeos. Se incluyen las estaciones transformadoras que pudieran requerirse.

**Foto 3: Torres de tendidos eléctricos en Payuelos**



Constan de los postes, los componentes eléctricos y las líneas. Su forma y diseño tienen más importancia aún que su localización a la hora de valorar sus implicaciones ambientales. Necesitan que bajo el pasillo que formen se elimine la vegetación de cierta talla por lo que limitan los usos. La disposición de los bornes y su aislamiento son responsables del riesgo de electrocución. Las extensas mallas de líneas aéreas son trampas mortales para la avifauna tanto por los choques como por la electrocución.

Sumados a estos elementos verticales tendríamos las subestaciones eléctricas. Son pequeñas edificaciones o simples cercados con la maquinaria en su interior. Sirven para adaptar la potencia entrante a la requerida por la maquinaria de bombeo dispersa por toda la zona regable. Alternativamente también se construyen para uso de las poblaciones rurales. Su carácter de edificación cerrada respecto a la densidad de las líneas aéreas reduce su impacto pero la problemática de electrocución por aves que se posen permanece.

**Tabla 29: Obras contempladas en los Es.I.A. sobre líneas eléctricas**

| NOMENCLATURA   | LÍNEA ELÉCTRICA   |
|----------------|---|
| AMBROZ 92      | Acometidas de energía eléctrica   |
| CHANZA 88      | Subestación eléctrica de 66/20 Kv y 2 líneas de 20 Kv de la subestación actual a las 4 bombas |
| CHANZA 89      | 42 km. nuevos a 66Kv (Onuba-Subsector E-Subsector O) y varios km. de 20 Kv                    |
| EXTREMADURA 89 | Sin definir   |
| EXTREMADURA 91 | Sin definir   |

|                |  |
|----------------|--|
| LA SAGRA 92    | Sin definir  |
| LA SAGRA 92'   | Sin definir  |
| M.I. TERA 90   | Línea de 13,2 Kv   |
| M.I. TERA 93   | Línea de 8,5 km y estación transformadora  |
| M.I. TERA 94   | Sin definir  |
| MONEGROS II 86 | Sin definir  |
| MONEGROS II 92 | Sin definir  |
| MONEGROS II 94 | Líneas eléctricas Purburell (sectores XI-XII): 4850m, La Filada (sector XIII): 7450m, Las Planas (sector XVI): 2200m |
| PÁRAMO BAJO 95 | Sin definir  |
| PAYUELOS 90    | Sin definir  |
| PAYUELOS 93'   | Sin definir  |
| PAYUELOS 96    | 14 km de línea de 20 kV  |

La definición del trazado de la conducción eléctrica es una de las responsables de impactos graves sobre fauna y paisaje pero que no siempre se plantea de forma explícita en el proyecto cuando se somete a estudio. En una decena del grupo de estudios no se hace referencia alguna a por donde pasará la línea eléctrica. Entre los que sí citan esta red los datos ofrecidos son muy variables. La longitud, la potencia, la localización del sector al que sirve o la necesidad de subestaciones son junto con su plasmación del trazado sobre un mapa las características que pueden citarse sobre este elemento. Los condicionantes para determinarlos son la existencia de redes preexistentes y su voltaje como origen y la distribución y requerimientos de bombeos para balsas, tuberías o redes de riego. La posibilidad de enterrar los cables no suele comentarse por su alto coste aunque en áreas de alta sensibilidad faunística o paisajística puedan plantearse como corrección. Una vez comprobadas las posibilidades de enganche a la red general se estudia la necesidad de transformadores, la localización general de los puntos de impulsión y a partir de estos detalles es posible diseñar alternativas de paso para los tendidos.

**Tabla 30: Mapas sobre infraestructura eléctrica contenidos en los Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | MAPA  | ESCALA   | LEYENDA  |
|----------------|---|----------|--|
| CHANZA 88      | INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO                     | 1:25.000 | Línea eléctrica, red de riego, canal de abastecimiento y arroyos   |
| CHANZA 89      | ELECTRIFICACIÓN                               | 1:50.000 | Límite de la Subzona Oeste, límite de sector, zona excluida, estación de bombeo y N° de sector, nuevo tendido aéreo 66kV, nuevo tendido aéreo 20kV, tendido aéreo existente 66 kv. |
| EXTREMADURA 91 | INSTALACIONES EN ZONAS REGABLES POR ELEVACIÓN | 1:50.000 | Elevaciones para riego: Estación elevadora, balsa de regulación, tubería de impulsión; Red Eléctrica: alternativas supuestas de trazado  |

Aunque eran 7 los estudios que incorporaban la descripción de las obras de la red eléctrica, sólo en 2 de ellos, correspondientes a CHANZA88 y 89, se han cartografiado las líneas eléctricas. Aunque las redes de ETREMADURA 91 no se encontraban definidas en el texto del proyecto evaluado, el estudio contemplaba en su colección de mapas el trazado de unas alternativas supuestas par la red eléctrica. Esto estaba basado en las condiciones que se han citado con anterioridad. Considerando los municipios, las redes ya instaladas, el trazado de carreteras y las estaciones elevadoras se puede plasmar una distribución de tendidos cercana a la finalmente adoptada ya que no hay terreno para mucha flexibilidad. Las combinaciones de paso conociendo los puntos de enganche a la red primaria y la localización de los bombeos no son muy numerosas.

Tabla 31: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos según fase, tipo, signo, actuación y factor

| FASE   | TIPO   | SIG<br>NO  | ACTUACIÓN   | FACTOR   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A. (Nomenclatura)  |  |
|--------|--------|--|-------------|--|---|---|--|
| DISEÑO | MEDIDA | Localización de infraestructuras   |             | SUELOS   | Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta | EXTREMADURA 91  |  |
|        |        |  |             | VEGETACIÓN   | Retrazado del tendido eléctrico para hacerlo coincidir con los caminos                                  | CHANZA 89   |  |
|        |        |  |             | FAUNA  | Diseño de las infraestructuras eléctricas evitando en lo posible las áreas de avutardas                 | PAYUELOS 93'  |  |
|        |        |  |             |  | Potenciación del uso de grupos electrógenos autónomos para el bombeo                                    | PAYUELOS 90   |  |
|        |        |  |             |  | Retrazado del tendido eléctrico en el alcornocal próximo a Lepe   | CHANZA 89   |  |
|        |        |  |             | PAISAJE  | Diseño de red de tendidos eléctricos evitando zonas arboladas   | PAYUELOS 90   |  |
|        |        |  |             |  | Limitación del trazado a zonas de baja y media visibilidad  | CHANZA 88   |  |
|        |        |  |             |  | Retrazado del tendido eléctrico para hacerlo coincidir con los caminos                                  | CHANZA 89   |  |
|        |        |  |             | Construcción de infraestructuras   | FAUNA   | Diseño para los apoyos de derivación de líneas de distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra y separación suficiente y aislamiento entre la línea principal y la derivada | CHANZA 88<br>PAYUELOS 90                   |
|        |        |  |             |  |   | Instalación de desviadores, posaderos elevados o bolas plateadas que ahuyenten a las aves en líneas con aisladores rígidos  | CHANZA 88<br>EXTREMADURA 91<br>PAYUELOS 90 |
|        |        |  |             |  |   | Establecimiento de tipologías menos peligrosas de postes para evitar la electrocución de pájaros en tendidos eléctricos   | EXTREMADURA 91<br>PAYUELOS 96              |
|        |        |  |             |  |   | Instalación de cajas anidaderas en los apoyos del tendido   | CHANZA 88                                  |
|        |        | Instalación de plataformas de nidificación   | CHANZA 88   |  |   |   |  |
|        |        | Uso para los tendidos de 22 kV de líneas en torres en tresbolillo con aisladores suspendidos   | CHANZA 89   |  |   |   |  |
|        |        | Diseño para los tendidos con aisladores de cadena de suspensión doble de amarre o con cadena sencilla de suspensión reforzada evitando que el conductor central describa un arco sobre el apoyo    | PAYUELOS 90 |  |   |   |  |
|        |        | Evitar los apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores con aisladores en la parte superior del apoyo y en todo caso aislarlos si la distancia entre fases <90 cm ó a 60 entre fase y tierra | PAYUELOS 90 |  |   |   |  |
|        |        | Evitar la llegada de líneas al transformador en arco sobre el apoyo y en todo caso aislarlos si la distancia entre fases <90 cm ó a 60 entre fase y tierra   | PAYUELOS 90 |  |   |   |  |
|        |        | Integración ambiental  | FAUNA       | Aislamiento de los conductores con aisladores rígidos en las proximidades de estos con aislante, protectores o cable seco de 12-20kV   | PAYUELOS 90   |   |  |
|        |        |  |             | Evitar la instalación de apoyos de alineación con aisladores rígidos   | PAYUELOS 90   |   |  |
|        |        |  |             | Preferencia de uso líneas eléctricas con aisladores de suspensión con distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra   | PAYUELOS 90   |   |  |
|        |        |  |             | Diseño para los tendidos con aisladores de 2 cadenas horizontales de amarre de distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra y en caso de arco sobre el apoyo de la fase central, su aislamiento o elevación hasta dejar 70 cm entre conducciones | PAYUELOS 90   |   |  |
|        |        | Provisión de cajas anidaderas de 2 tamaños   | PAYUELOS 90 |  |   |   |  |

|                |   |   |  |  |  |   |             |
|----------------|---|---|--|--|--|---|-------------|
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO   | NEGATIVO  | Localización de infraestructuras                       | FAUNA  | Aumento del riesgo de choque y electrocución para las avutardas                                      | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 96 CHANZA 88  |             |
|                |   |   |  |  | Pérdida de hábitats por construcción de líneas eléctricas  | MONEGROS II 94  |             |
|                |   |   |  |  | Pérdida de hábitats por construcción de líneas eléctricas en áreas de fragilidad para fauna          | MONEGROS II 94  |             |
|                |   |   |  | PAISAJE  | Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales                              | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>CHANZA 88   |             |
|                |   |   |  | SOCIOECONOMÍA                                  | Restricciones de uso del suelo por mantenimiento de franja de seguridad bajo los tendidos eléctricos | PAYUELOS 90   |             |
|                |   |   | Eliminación de la vegetación                           | VEGETACIÓN                                     | Pérdida de superficies de vegetación natural   | EXTREMADURA 91<br>CHANZA 88   |             |
|                |   |   |  | FAUNA  | Pérdida de hábitats de alta diversidad   | CHANZA 88   |             |
|                |   |   | Movimiento de tierras                                  | VEGETACIÓN                                     | Eliminación de vegetación natural  | MONEGROS II 86  |             |
|                |   |   |  | PATRIMONIO                                     | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de tendidos eléctricos                            | MONEGROS II 94  |             |
|                |   |   | Construcción de infraestructuras                       | PAISAJE  | Impacto visual durante la construcción de las líneas eléctricas                                      | MONEGROS II 94  |             |
|                |   |   | MEDIDA   | Construcción de infraestructuras               | FAUNA  | Evitar la instalación de apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores con aisladores rígidos en la parte superior del apoyo | LA SAGRA 92 |
|                |   |   |  |  |  | Fijación de los conductores con una cadena de suspensión doble o con cadena sencilla de suspensión reforzada                      | LA SAGRA 92 |
|                | Aislamiento de conductores en proximidad de aisladores rígidos con cable seco   | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Aislamiento de la porción del conductor en arco que conecta los extremos de las cadenas horizontales de amarre  | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Aislamiento de las partes en tensión si la distancia entre fusibles, elementos del seccionador o interruptor sea < 90cm entre fases y < 60 cm entre fase y tierra para apoyos con fusibles, transformador tipo intemperie | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Construcción de líneas con aisladores de cadena o suspendidos y distancia mínima de 1,5 m entre fases y de 50cm entre fase y tierra   | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94                 |  |  |  |   |             |
|                | Elevación del aislador rígido de la fase central con 70cm entre conductor y apoyo   | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Protección o separación suficiente entre conductores de línea principal y derivada  | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Reducir el riesgo de colisión con elementos de señalización de líneas aéreas: desviadores, posadores elevados o bolas plateadas   | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94                 |  |  |  |   |             |
|                | Establecimiento de distancia >130cm entre fases y >50 cm entre fase y tierra para apoyos de derivaciones de líneas  | LA SAGRA 92   |  |  |  |   |             |
|                | Instalación de apoyos de alineación con aisladores suspendidos en bóveda o en tresbolillo para evitar electrocuciones   | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94<br>M.I. TERA 93 |  |  |  |   |             |
|                | Integración ambiental   | FAUNA   | Colocación de nidales para aves insectívoras y rapaces | MONEGROS II 94                                 |  |   |             |
|                | VIGILANCIA  | Localización de infraestructuras                              | PAISAJE  | Atención a obras lineales: tendidos eléctricos | CHANZA 89  |   |             |



|             |            |                                  |                                  |  |  |   |
|-------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|---|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO                         | Localización de infraestructuras | FAUNA  | Riesgo de choque y electrocución con tendidos para la fauna          | PAYUELOS 90<br>EXTREMADURA 91<br>EXTREMADURA 89<br>M.I. TERA 94   |
|             |            |                                  |                                  | PAISAJE  | Ruptura de la uniformidad paisajística por los tendidos eléctricos   | EXTREMADURA 89<br>EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90 |
|             |            |                                  | Construcción de infraestructuras | FAUNA  | Riesgo de choque y electrocución de aves con los tendidos eléctricos | MONEGROS II 94  |
|             | VIGILANCIA | Construcción de infraestructuras | FAUNA                            | Control de mortandad de aves por tendidos eléctricos | CHANZA 88  |   |

Como todo elemento constructivo, los tendidos afectan al suelo, la vegetación y el paisaje en cuanto son infraestructuras físicas permanentes. En el caso de obras lineales en superficie, como canales, el efecto barrera para la fauna terrestre es todo un impacto. Las aves, en cambio, no se ven perjudicadas dada su facultad para el vuelo. La dificultad para detectar los cables, sobre todo en condiciones de baja visibilidad, suponen en cambio un grave riesgo de colisión para las grandes aves. La altura sobre territorios agrarios despejados convierten a torres y postes en lugares privilegiados para la anidar sobre un elemento que domine una gran perspectiva que vigilar o de oteo para detectar presas. Dependiendo de la disposición de los bornes eléctricos y sus aislamiento las opciones de electrocución se disparan en las aves de gran envergadura.

Los problemas a los que se enfrenta la instalación de líneas aéreas eléctricas dependen, como se ha visto, de varias de sus condiciones constructivas. La primera de ellas es su altura y longitud como red lo cual provoca una gran extensión afectada y una visibilidad alta. Si a ello sumamos la necesidad de una banda de protección bajo su trazado, el levantamiento implica más terreno del que a primera vista parece ocupar. Ante este problema la fase de diseño se plantea manejar distintas alternativas de paso que disminuyan la longitud de línea, la coincidencia con caminos para reducir la necesidad de duplicar superficie en un uso que valora tanto el suelo disponible como es el riego, la utilización de bombeos sin exigencia de una fuente de energía eléctrica y la localización de áreas de alta sensibilidad para la fauna o flora.

Solucionado el tema de la localización y considerando el tipo de construcción que es, la forma del propio elemento es el siguiente detalle a estudiar. El diseño condiciona el mayor o menor peligro de choque, electrocución o ambas para la fauna avícola. La distribución de los cables a los lados de los postes, los tipos de apoyos, el aislamiento, la distancia entre fases o la colocación de transformadores pueden combinarse desde riesgos máximos a mínimos de causar la muerte. Para paliar las colisiones contra los cables se han inventado en los últimos años una gran diversidad de formas, tamaños y sistemas que aumenten la visibilidad. La nocturnidad o las nieblas son sin embargo capaces de anular las funciones de estos aparatos y por tanto hacer imprescindible el enterramiento de las líneas en áreas de paso de aves de interés.

La toma de este tipo de soluciones correspondientes a la selección de una tipología de poste eléctrico y sus características técnicas se apunta en 8 estudios con la única diferencia que unos lo asocian a la fase de diseño y otros a la de transformación. Aunque la muerte por contacto con dos fases eléctricas es uno de los impactos reconocidos para las torres de alta y media tensión, su tamaño y dominancia sobre el terreno permite que con un buen aislamiento, facilitar el anidamiento por cajas o plataformas resulta ser una medida propuesta en CHANZA 88, 89 y MONEGROS II 94.

Si la construcción hacía perder hábitats vegetales y animales por la eliminación de la cubierta bajo el paso de los tendidos, es durante la explotación con los choques, electrocuciones e intrusión paisajística cuando se producen los más graves. En unos casos dependen primeramente de la construcción de estos elementos según un diseño más o menos peligroso y en otros de su ubicación sobre áreas sensible por alguno de los factores afectados.

De todos modos la ridícula alusión a sistemas de vigilancia parece darse por contenta con lo proyectado sin esperar a comprobar los efectos sobre el terreno real. Sólo CHANZA 89 recomienda hacer un seguimiento a la pérdida de calidad estética rural y CHANZA 88 establecer un control de la muerte de aves por líneas de corriente eléctrica.

**Tabla 32: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos por actuaciones, tipo y Es.IA.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº |
|----------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|
|                                  |            | Localización de infraestructuras | IMPACTO   |           | 2              |                | 2           | 2            | 1            |              | 1            | 1              | 1              |                |                | 3           |              | 3           |    |
|                                  | MEDIDA     |                                  | 1         | 3         |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 2           | 1            |             | 8  |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             | 2  |
|                                  | MEDIDA     |                                  | 4         | 1         |                | 2              | 11          |              |              | 1            |              |                |                | 3              |                | 9           | 3            | 1           | 35 |
|                                  | VIGILANCIA |                                  | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                                  | 2         |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 3  |
| Integración ambiental            | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                | 1           |              |             | 2  |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                | 1              |                |             |              |             | 2  |
| IMPACTO                          |            |                                  | 4         |           | 2              | 3              | 1           |              | 1            | 1            | 1            | 1              |                | 6              |                | 3           |              | 1           | 24 |
| MEDIDA                           |            |                                  | 5         | 4         |                | 3              | 11          |              |              | 1            |              |                |                | 4              |                | 12          | 4            | 1           | 45 |
| VIGILANCIA                       |            |                                  | 1         | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |
| Total Tendidos eléctricos        |            |                                  | 10        | 5         | 2              | 6              | 12          |              | 1            | 2            | 1            | 1              |                | 10             |                | 15          | 4            | 2           | 71 |

Cuatro son los estudios que no hacen referencia alguna a los tendidos pese a que eran 10 los que no los describían en la memoria del proyecto a evaluar. PAYUELOS 90 y LA SAGRA 92, y en menor grado CHANZA 88 y MONEGROS II 94, acaparan la mayoría de los registros dedicados a las redes eléctricas. Mientras que la primera pareja concentra gran cantidad de medidas sobre la construcción de los apoyos, la segunda está más equilibrada con la importancia de los impactos.

El número de medidas casi duplica al de los impactos. Considerando que las colisiones y electrocuciones son las más graves alusiones, la galería de posibles diseños que eviten o disminuyan el riesgo de ocurrencia hace tan numeroso al cajón de las correcciones o, en este caso, medidas preventivas. La vigilancia como se comentó con anterioridad es anecdótica. La falta por parte de los responsables del levantamiento de la red de cables aéreos se suele ver compensada por el seguimiento llevado a cabo por naturalistas aficionados o profesionales.

Aunque la localización sea la responsable de la inmensa mayoría de los impactos, la construcción es la que duplica esta cifra en cuanto a medidas. La prevención en este caso atañe al diseño constructivo mientras que para la ubicación sólo existían alternativas de situación sobre áreas más favorables, lejos fundamentalmente de grandes aves esteparias, zancudas y rapaces que son las principales víctimas mortales.

Tabla 33: N° de impactos, medidas y vigilancia por fases

| TIPO       | FASE           | N° |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 15 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 9  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 26 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 19 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 1  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 1  |

La explotación no resulta en este apartado la época de mayor significación, al menos en número de referencias. Si los impactos parecen más numerosos en la fase de realización de las obras, las medidas se recomiendan principalmente para el periodo de diseño. Ojeando la tabla de registros se puede ver que la existencia de una fase de diseño o no en unos u otros estudios ha hecho que las mismas prevenciones en la prescripción técnica de los cabezales de los tendidos se repartan por ésta o por la fase de transformación en diferentes estudios. Aunque la adición de ciertos elementos como los salvapájaros es factible después de realizada la obra, la selección de un tipo de tendido aunque también es sustituible provoca muchos más inconvenientes. La fase de diseño parece más adecuada por tanto para situar estas recomendaciones sobre aislamiento y colocación de bornes en las torretas eléctricas.

Tabla 34: Impactos de tendidos eléctricos por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR                       | Es.I.A.        | N° | TOTAL |
|----------------------------------|----------|-----------------------------|----------------|----|-------|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Severo                      | MONEGROS II 94 | 1  | 2     |
|                                  |          |                             | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                                  |          | Severo / crítico            | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
|                                  |          | Medio                       | PAYUELOS 90    | 2  | 2     |
|                                  |          | Moderado                    | EXTREMADURA 91 | 2  | 3     |
|                                  |          |                             | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                                  |          | Compatible                  | LA SAGRA 92    | 1  | 3     |
|                                  |          |                             | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                                  |          |                             | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                                  |          | Sin valorar                 | CHANZA 88      | 2  | 6     |
| EXTREMADURA 89                   | 2        |                             |                |    |       |
| M.I. TERA 93                     | 1        |                             |                |    |       |
| PAYUELOS 96                      | 1        |                             |                |    |       |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Pérdida de 1,79 ha de pinar | CHANZA 88      | 1  | 1     |
|                                  |          | Inapreciable                | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar                 | CHANZA 88      | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Compatible                  | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar                 | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Moderado                    | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |          | Compatible                  | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |

En primer lugar destaca la ausencia de impactos positivos asociados a la instalación eléctrica. Si la mejora de caminos o el desarrollo de infraestructuras agrícolas permite presentarlos como generadores de ciertos beneficios para la población rural la llegada de potencia energética también podría considerarse del mismo modo para el factor socioeconómico. Por el contrario la restricción de usos por la necesidad de salvaguardar el pasillo de seguridad bajo los tendidos es una disminución de la capacidad de establecer ciertas construcciones a su paso.

De las dos docenas de impactos una tercera parte no han sido valorados y 3 superan el término medio. Pese a la insistencia en la toma de precauciones para la construcción de los tendidos es la localización la que centra la atención como productora de impactos en número y gravedad. Los paisajísticos son además los que llegan a ser considerados como severos o críticos, alcanzando una media algo más alta que los faunísticos. Sin embargo, los faunísticos con un trazado fuera de áreas de campeo de grandes planeadoras y cambios en el diseño son aceptablemente eficaces. El impacto visual de los postes y sus cables en áreas agrarias con extensiones desarboladas, potenciadas por la franja de seguridad, resulta difícil de integrar. La medida de colocación de salvapájaros es además contraproducente para la vista panorámica al hacer más evidentes los cables.

**Tabla 35: Impactos, medidas y vigilancia de los tendidos eléctricos por factores, tipos y Es.I.A.**

| FACTORES                  | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL FACTORES |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|----------------|
|                           |            | SUELOS    | MEDIDA    |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |                |
| VEGETACIÓN                | IMPACTO    |           | 1         |           |                | 1              |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 3  | 4              |
|                           | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| FAUNA                     | IMPACTO    |           | 2         |           | 1              | 1              | 1           |              |              |              | 1            |                |                | 3              |                | 1           |              | 1           | 11 | 52             |
|                           | MEDIDA     |           | 4         | 2         |                | 2              | 11          |              |              | 1            |              |                | 4              |                | 11             | 4           | 1            | 40          |    |                |
|                           | VIGILANCIA |           | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| PAISAJE                   | IMPACTO    |           | 1         |           | 1              | 1              |             |              | 1            | 1            |              |                |                | 2              |                | 1           |              |             | 8  | 12             |
|                           | MEDIDA     |           | 1         | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 3  |                |
|                           | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| PATRIMONIO                | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1              |
| SOCIOECONOMÍA             | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 1              |
| Total Tendidos eléctricos |            |           | 1         | 5         | 2              | 6              | 12          |              | 1            | 2            | 1            | 1              |                | 1              |                | 15          | 4            | 2           | 71 |                |

La tipología de construcción de un tendido eléctrico hace que el pequeño movimiento de tierras necesario para la instalación de torres y postes sea muy inferior a la necesidad de eliminar vegetación de cierta talla bajo el pasillo entre nodos. En este caso el ámbito de influencia no afecta apenas al suelo pero sí a la orla de vegetación bajo los cables y a la potencialidad de su uso.

El paisaje y la fauna son los factores protagonistas de estos elementos sobre todo debido al largo listado de medidas en cuanto a criterios técnicos para la disposición de los terminales sobre los postes. Esta multiplicación de medidas, que no son más que un tratado de "buenas prácticas" dentro de los cánones de una instalación eléctrica, ha sido recogida finalmente en varias legislaciones como por ejemplo el Decreto 194/90 del 19 de Junio por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión con conductores no aislados (BOJA 79 del 21 de septiembre de 1990)

**Tabla 36: Parámetros y localización para tendidos eléctricos**

| LOCALIZACIÓN                                    | FACTORES | TIPO   | PARÁMETROS                   | Nº |
|---|----------|--------|------------------------------|----|
| Tendidos con aisladores de cadena o suspendidos | FAUNA    | MEDIDA | Separación entre fases       | 1  |
|   |          |        | Tipos de apoyos y aisladores | 5  |
| Tendidos con aisladores en suspensión           | FAUNA    | MEDIDA | Distancia entre fases        | 1  |

|   |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
| Tendidos con aisladores rígidos                                 | FAUNA   | MEDIDA  | Aislamientos eléctricos                                 | 1  |   |
|   |   |   | Densidad de salvapájaros en líneas eléctricas           | 1  |   |
|   |   |   | Separación entre fases                                  | 1  |   |
|   |   |   | Tipos de apoyos y aisladores                            | 3  |   |
| Tendidos con apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores | FAUNA   | MEDIDA  | Tipos de apoyos y aisladores                            | 1  |   |
| Tendidos con apoyos con transformador tipo intemperie           | FAUNA   | MEDIDA  | Tipos de apoyos y aisladores                            | 1  |   |
| Tendidos con apoyos para derivación de líneas                   | FAUNA   | MEDIDA  | Separación entre fases                                  | 2  |   |
|   |   |   | Tipos de apoyos y aisladores                            | 1  |   |
| Tendidos eléctricos   | VEGETACIÓN  | IMPACTO   | Cubierta vegetal  | 1  |   |
|   |   |   | Superficie afectada por franja de seguridad             | 2  |   |
|   |   |   | Disminución de Nº de nidos                              | 1  |   |
|   | FAUNA   | IMPACTO   | Frecuencia de choques de aves con líneas eléctricas     | 1  |   |
|   |   |   | Incidencia de accidentes de aves en líneas aéreas       | 1  |   |
|   |   |   | Incidencia de accidentes de avutardas en líneas aéreas  | 1  |   |
|   |   |   | Tasa de accidentes de aves en líneas aéreas             | 3  |   |
|   |   |   | MEDIDA  | Aislamientos eléctricos                                  | 1 |
|   |   |   |   | Densidad de salvapájaros en líneas eléctricas            | 3 |
|   |   |   |   | Distancia entre fases                                    | 1 |
|   |   |   |   | Nº y densidad de nidos artificiales                      | 2 |
|   |   |   |   | Separación entre fases                                   | 1 |
|   |   |   |   | Tasa de mortalidad de aves por electrocución con tendido | 1 |
|   | Tasa de utilización de tendidos para nidificación | 2   |   |  |   |
|   | Tipo de mecanismos salvapájaros en líneas aéreas  | 1   |   |  |   |
|   | Tipos de apoyos y aisladores                      | 4   |   |  |   |
|   | VIGILANCIA  | Tasa de mortalidad por recorrido mensual al tendido | 1   |  |   |
|   | PAISAJE   | IMPACTO   | Fragilidad paisajística                                 | 1  |   |
|   |   |   | Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno         | 2  |   |
|   |   |   | Visibilidad de tendidos                                 | 3  |   |
|   |   |   | Visibilidad y calidad del paisaje                       | 1  |   |
|   |   | MEDIDA  | Superficie arbolada eliminada para franja de protección | 1  |   |
|   |   |   | Visibilidad de tendidos                                 | 1  |   |
| VIGILANCIA  | Método de revisión de medidas correctoras         | 1   |   |  |   |
| SOCIOECONOMÍA   | IMPACTO   | Superficie afectada por franja de seguridad         | 1   |  |   |
| Bosques (Alcornocal próximo a Lepe)                             | FAUNA   | MEDIDA  | Proximidad al alcornocal de líneas aéreas               | 1  |   |
| Caminos rurales   | VEGETACIÓN  | MEDIDA  | Coincidencia entre red viaria y eléctrica               | 1  |   |
|   | PAISAJE   | MEDIDA  | Coincidencia entre red viaria y eléctrica               | 1  |   |
| Zona Regable  | SUELOS  | MEDIDA  | Superficie afectada por alternativas                    | 1  |   |
|   | FAUNA   | MEDIDA  | Nº de motores de bombeo sin líneas eléctricas           | 1  |   |
|   | PAISAJE   | IMPACTO   | Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno         | 1  |   |
|   | PATRIMONIO  | IMPACTO   | Aparición de restos arqueológicos en obras              | 1  |   |

|                               |       |         |   |   |
|-------------------------------|-------|---------|---|---|
| Zonas de fragilidad por fauna | FAUNA | IMPACTO | Incidencia de accidentes de grullas en líneas aéreas                                    | 1 |
|                               |       |         | Superficie de hábitats y vegetación afectados   | 1 |
|                               |       |         | Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado de líneas eléctricas | 1 |
|                               |       |         | Tasa de accidentes de aves en líneas aéreas   | 1 |
|                               |       | MEDIDA  | Coincidencia entre trayecto de líneas y superficie excluida por avutardas               | 1 |
|                               |       |         | Distancia entre conductores y apoyos en líneas eléctricas                               | 1 |
|                               |       |         | Presencia de salvapájaros en las líneas   | 1 |
|                               |       |         | Tipos de apoyos y aisladores  | 1 |

Para la toma de parámetros que midan la pertinencia de los impactos o medidas adoptadas la mayoría atañen a la tipología del tendido más aún que a su ubicación espacial. La delimitación de las áreas sensibles por motivos faunísticos (grandes aves) y fragilidad paisajística es la otra prioridad que los condiciona. El cruce de las alternativas de trazado, que como se ha visto con anterioridad puede intuirse con los bombeos, balsas y puntos de enganche, junto a las superficies predeterminadas por la alta fragilidad o densidad de fauna susceptible permitirían una rápida detección de los lugares propicios para muestrear la tipología de tendidos y la tasa de accidentes de aves.

Los parámetros más utilizados para el seguimiento de los tendidos eléctricos son principalmente de 6 tipos. En primer lugar destacan los referentes a las características técnicas asociadas a diferentes niveles de riesgo que suman una treintena, casi un 45%. El más elaborado, pues incide en aves independientemente de su tamaño, es el de los apoyos y aislamientos eléctricos. Las distancias entre fases está relacionada con la envergadura alar y la posibilidad de tocar dos polos al mismo tiempo. Además de la electrocución se puede tomar también la densidad de señalizadores salvapájaros como una capacidad de prevención frente a las posibilidades de choque especialmente en áreas de conocida importancia para especies como las avutardas, siones, grullas, cigüeñas y grandes rapaces.

Si con las anteriores medidas se intentaba averiguar el índice de riesgo mediante la casuística de accidentes en las redes de tendidos de los regadíos se pretende el grado de comprobación de estos riesgos en muertes. En 11 de las citas se plantea la determinación de las muertes ya sea por choque como por descarga eléctrica mediante una revisión de las líneas de manera periódica. Hoy en día estas campañas se realizan en zonas de alto interés por parte de departamentos de investigación institucionales y organizaciones ornitológicas o ecologistas.

El tercer grupo de parámetros considera las superficies afectadas por la franja de seguridad como si de un camino se tratara en cuanto a su cruce con áreas de fauna y de vegetación arbolada. La valoración de la calidad intrínseca de estas áreas y la eliminación de esa vegetación que supere la talla marcada por la ley sobre seguridad supone la pérdida si no de toda la validez del hábitat una reducción considerable para las especies que requieran una cierta estructura más allá de los herbazales o matorrales bajos.

Otro par de términos a contrapesar mutuamente es la visibilidad de las líneas y las torres respecto al panorama visual y la fragilidad de éste. Las posibilidades de integración visual por motivos de seguridad como ya se ha explicado son sin embargo difíciles de contrarrestar con una medida generalizada como pudiera ser la revegetación.

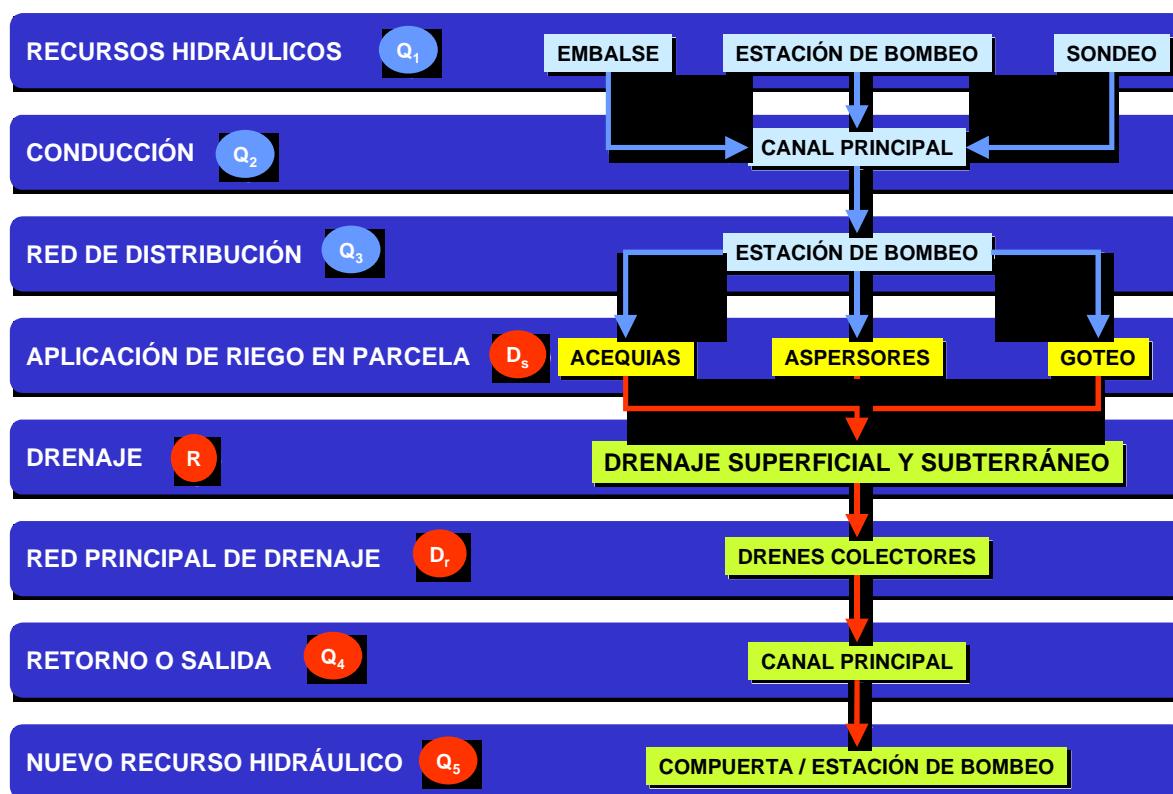
La posibilidad de utilizar los postes como lugares de nidificación es sencilla de revisar con unos muestreos estacionales si se conoce la ubicación de estos nidales artificiales. Como parámetro que mide la asimilación de criterios paisajísticos y reductores de áreas de afección se puede establecer el porcentaje de coincidencia entre la red de caminos y la eléctrica.

## 2.6. RED HIDRÁULICA:

Como obra de gestión hidráulica de uso agrícola esta es la parte fundamental de toda transformación de riego. La obtención del recurso, su transporte, almacén y distribución hasta las parcelas implica un gran número de infraestructuras. Las distancias no sólo generan mayor longitud de redes lineales sino gasto energético por las pérdidas de carga en el sistema.

En la red principal se puede diferenciar todos los elementos que hacen llegar el agua hasta su uso sobre las parcelas con una calidad determinada de agua de los que recogen los sobrantes y los llevan de vuelta a la red hidrológica de partida o a otra.

**Diagrama 8: Componentes de una red hidráulica de riego basado en Martínez Beltrán, J., 1992 "Efectos de las transformaciones en regadío sobre el medio natural" CURSO CEDEX REGADÍOS Y M.A. pag 25**



Algunos estudios no han recogido información de ninguna clase sobre las infraestructuras de riego planeadas como en EXTREMADURA 89, LA SAGRA 92, M.I. TERA 94 y MONEGROS II 86. CHANZA 89 por el contrario incluye en su memoria una completa descripción de cada uno de los elementos de la red hidráulica proyectada. En LA SAGRA 92' la balsa, desagües y la estación de bombeo figuran en el mapa de impactos, en M.I. TERA 93 las acequias, canales y drenajes en el de medidas. En PÁRAMO BAJO 95 se mezclan en la cartografía hidrológica los cauces naturales con la red de conducciones y almacén de agua. En PAYUELOS 90 y PAYUELOS 96 la definición de la red y los sectores regados se recogen en 2 mapas denominados de "situación". En PAYUELOS 93' se dibujan los canales en otro mapa con el mismo título.

Esta falta de definición depende evidentemente del estado en que se encuentra el proyecto, ya sea un estudio de alternativas, un Plan General de Transformación o un Plan Coordinado de Obras. Estos tres niveles prácticamente podrían corresponderse con los de la evaluación estratégica, la E.I.A. y el informe de impacto ambiental. Cada fase tiene una



mayor definición. Con una realización de evaluaciones ambientales progresiva y sistemática la misma definición de obras se corresponde con una mayor delimitación de los impactos y las medidas.

**Tabla 37: Mapas de los Es.I.A. sobre infraestructura hidráulica**

| NOMENCLATURA                          | MAPA   | ESCALA                         | LEYENDA   |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|---|
| AMBROZ 92                             | PLANO GENERAL DE LAS OBRAS                   | 1:25.000                       | Límite de finca, límite de polígono de CP, N° de fina excedente, N° de polígono de CP, zonas parcelada, z parcelada-concentrada, superficie de exceso y reserva > 75ha, canal, red principal, camino de nueva construcción (1° y 2°) desagüe, límite de parcela, hidrante principal, arqueta de toma (gravedad), límite de ZR   |
| CHANZA 88                             | INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO                    | 1:25.000                       | Línea eléctrica, red de riego, canal de abastecimiento y arroyos  |
|                                       | RED DE RIEGOS                                | 1:25.000                       | Canal de abastecimiento, Red de riego, Arroyos  |
| CHANZA 89                             | BALSAS REGULADORAS                           | Varias                         | Planta de balsa, cámara de remanso, arqueta de alojamiento: válvula de desagüe, obra de toma en balsa, adhesión de la lámina de caucho-butilo a la balsa, desmonte  |
|                                       | DIVISIÓN EN SECTORES DE LA SUBZONA OESTE     | 1:150.000                      | Fases I y II de la Subzona Oeste, conducciones y balsas   |
|                                       | ESTACIONES DE BOMBEO: PLANTA DE URBANIZACIÓN | 1:100                          | Obra de toma, entrada peatonal, entrada vehículos, camino de acceso, caseta arquetas, reja desbaste, compuerta, grupo de llenado, grupos principales, columna luminaria, apoyo fin línea eléctrica, cerramiento, calderín grupos auxiliares, tubería by-pass, cámara aspiración, vivienda unifamiliar, colector de impulsión, cabinas metálicas intemperie para fuerza y control de la estación, alojamiento de caudalímetro, línea límite de explanación |
|                                       | ESTACIONES DE BOMBEO: SECCIONES              | 1:50                           | Sección longitudinal, sección transversal   |
|                                       | PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS                  | 1:20.000                       | Límite Sector, límite agrupación de parcelas, límite agrupación de parcelas mismo propietario, red de tuberías, numeración de agrupaciones de parcelas, tubo 4, zona excluida por calidad de tierras, zona excluida urbanizaciones; CAMINOS PRINCIPALES: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado; CAMINOS SECUNDARIOS: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado  |
|                                       | PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS (esquema)        | 1:70.000                       | Microembalse (obras MOPU), balsa, conducción principal (MOPU), red de sectores  |
|                                       | REDES DE RIEGO Y CAMINOS (sección tipos)     | Varias                         | Zanja tipo tubería, cruce bajo vauadas y arroyos, paso bajo caminos, tipo de junta en tubería de hormigón, sección tipo en terraplén, sección tipo en desmonte, tipo de firme   |
|                                       | SISTEMA DE ABASTECIMIENTO CHANZA-PIEDRAS     | 1:200.000                      | Presa del Chanza, Desdoblamiento sifones Canal del Chanza, azud de Matavacas, Túnel de San Silvestre, P. de Pedro Arco, P. de Piedras, P. de Tariquejo, Desdoblamiento sifón del Odiel, Desdoblamiento sifones Canal del Piedras, P. de la Golondrina, By-pass, P. del ayo. de la Vega, P. de Valdejudíos, Sifón del Tinto, Depósito Cruz del Término, Ramal Nuevo Puerto, P. del Estero  |
| UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS OBRAS | 1:200.000                                    | Subzonas Este y Oeste y presas |   |
| EXTREMADURA 91                        | DELIMITACIÓN DE SECTORES Y ZONAS REGABLES    | 1:25.000                       | N° de sector de riego, núcleo de población, superficie regable (dominada), superficie regable por elevación, superficie no regable  |
|                                       | RED DE RIEGO                                 | 1:25.000                       | Red de tuberías, toma de tubería, toma con presión, red de acequias, toma de acequia  |
| LA SAGRA 92'                          | IMPACTOS                                     | 1:35.000                       | Central de bombeo, balsa de regulación, camino, desagüe y límite del Sector II  |
| M.I. TERA 90                          | ACCIONES DEL PROYECTO                        | 1:25.000                       | Acequia de enlace, limpieza del arroyo de La Almuera, riego por aspersión, por gravedad, obras de fábrica   |
| M.I. TERA 93                          | ACCIONES DEL PROYECTO Y MEDIDAS CORRECTORAS  | 1:25.000                       | Zonas Regables, Canal de la margen izquierda, acequias de enlace, acondicionamiento de drenajes, tratamiento de taludes en canalizaciones, protección red hidrográfica, puntos de control, zonas excluidas  |
| MONEGROS II 92                        | OBRAS DEL PROYECTO                           | 1:20.000                       | Límite del sector, tuberías, desagües y caminos   |
| MONEGROS II 94                        | PLAN COORDINADO DE OBRAS Y ZONAS REGABLES    | 1:50.000                       | Acequia, impulsión, tubería a presión forzada, tubería de presión alta, tubería de presión baja, red de desagües, caminos, zonas regables, embalses   |
| PÁRAMO BAJO 95                        | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL                       | 1:50.000                       | Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partidor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME   |
| PAYUELOS 90                           | SITUACIÓN                                    | 1:500.000                      | Canales bajo y alto del Bierzo, el Páramo, Canal del Esla, Omañas, Canal de Arriola (MD del Porma) y riegos del Porma (MI), Riño 1ª Fase y Zona de estudio  |

|              |           |           |   |
|--------------|-----------|-----------|---|
| PAYUELOS 93' | SITUACIÓN | 1:100.000 | Límite del ámbito, cauces, canales, término municipal, carretera, ferrocarril, núcleo urbano, laguna, alambrada |
| PAYUELOS 96  | SITUACIÓN | 1:50.000  | Sectores II al VI, Canal alto y bajo de Payuelos y Balsa de regulación Nº 1                                     |

En 12 de los 17 estudios se puede hallar un mapa donde se sitúan sobre el terreno los elementos que configuran la red hidráulica: embalses, azudes, canales, , estaciones de bombeo, sifones, balsas y microembalses, acequias, tuberías, red de riego y red de drenaje. Su inclusión en un mapa con una denominación u otra suele depender del estado de las obras. Si citamos la leyenda de un mapa de situación esto es indicativo de que las obras ya están realizadas y por tanto forman parte del estado de partida para la realización del estudio. Las que se han de considerar para la determinación de sus efectos son aquellas de nueva realización o las que van a comenzar a utilizarse, suponiendo la evaluación previa de los ya construido evidentemente. En LA SAGRA 92 se comentan las obras en el texto pero éstas quedan fuera del ámbito de los mapas reducidos a los sectores en riego pero no a la localización de las estructuras de obtención de aguas. La red aparece en LA SAGRA 92' en el mapa de impactos con la central de bombeo, balsa de regulación y el desagüe. En EXTREMADURA 89 y MONEGROS II 86 por su carácter de estudios preliminares no se detallan las obras sino que se estudian las consecuencias generadas por una puesta en riego más teórica. En M.I. TERA 94 no se definen obras ni en el texto con lo que resulta difícil que se pudieran encontrar en cartografía.

### 2.6.1. EMBALSES Y AZUDES

Son los elementos primarios de la red hidráulica. Generan los recursos a explotar en la mayor parte de los casos, ya que no son muy comunes las zonas regables públicas con origen del agua subterráneo o éste tiende a ser sustituido.

Cada zona regable suele ser asociada a una presa o a un azud sobre un río. Pese a ser el origen y fuente de la puesta en riego su E.I.A. está habitualmente separada de la transformación. Aunque su construcción se cimienta en las necesidades de riego esta necesidad no suele analizarse ni proponerse alternativas. La gestión puede ser tan fundamental como la construcción del represamiento. Su cercanía a la zona y su elevación determinarán la longitud de las conducciones y el transporte por gravedad o bombeo. Está directamente relacionado con las consecuencias derivadas de la retención de cauces y sus consecuencias sobre el caudal y la calidad. También se asocian a las actuaciones de trasvase entre cuencas o en otros casos los regadíos y el cauce regulado coinciden en la propia cuenca. En cualquier caso los cambios en el funcionamiento natural hidrológico son incuestionables.

**Foto 4: Embalse de Chanza ("Presas", AGROMAN Depto. de Comunicación y Relaciones Externas, 1991)**



Las consecuencia de ralentización provocan fenómenos anóxicos y eutróficos que degeneran la calidad del agua. Su impacto sobre la fauna piscícola como barrera sólo se compensa con la formación de hábitats para determinadas especies acuícolas. La aparición de una gran columna de agua ocasiona ventajas para las especies lénticas pero condiciona a las lólicas. La ocupación del vaso supone la eliminación de un hábitat muy valorado como es la ribera mientras que la orilla del embalse por sus fluctuaciones no es capaz de regenerar el mismo paisaje excepto quizás en la cola. Mención aparte merece la sustitución de un hábitat botánico y faunístico terrestre por uno acuático en todo el vaso. Los efectos paisajísticos son

contradictorios pero la aparición de "cejas" por oscilación del volumen embalsado limitan las ventajas. Los usos también se condicionan tanto aguas arriba como aguas abajo.

**Tabla 38: Ríos regulados, embalses y azudes de los Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | RÍO          | EMBALSES (existentes)                                    | AZUD   | EMBALSES (a construir)   |
|----------------|--------------|--|--|--|
| AMBROZ 92      | Río Ambroz   | Presa nueva sobre el arroyo de Baños                     | Azud en el río Ambroz                                    | -  |
| CHANZA 88      | Río Piedras  | Presa del Chanza-Embalse de Piedras-Embalse de Tariquejo | -  | Embalse para embalsar aguas en invierno en el arroyo de Tariquejo  |
| CHANZA 89      | Río Piedras  | Presa del Chanza-Embalse de Piedras-Embalse de Tariquejo | -  | 2 Microembalses de regulación hipermensual: 3-6 Hm3  |
| EXTREMADURA 89 | Río Guadiana | Embalse de García Sola                                   | -  | -  |
| EXTREMADURA 91 | Río Guadiana | Presas de Cubilar y Gargáligas                           | -  | -  |
| LA SAGRA 92    | Río Tajo     | Embalse de Barciencia                                    | Azud en Arciles (Subzona E) e Higares (S. W): 625,35 Hm3 | Embalse de Renales y embalses de almacenamiento invernal de recursos de Barciencia y 2 Depósitos de regulación de Sectores IV y V  |
| LA SAGRA 92'   | Río Tajo     | -  | Azud en Higares  | -  |
| M.I. TERA 90   | Río Tera     | -  | Azud del río Tera  | Toma en azud, 36m de sifón, 2 depósitos de regulación: 4050 y 3037 m3  |
| M.I. TERA 93   | Río Tera     | Presa de Nª Sra. del Agavanzal                           | Azud del río Tera  | -  |
| M.I. TERA 94   | Río Tera     | Presa de Nª Sra. del Agavanzal                           | Azud del río Tera  | -  |
| MONEGROS II 86 | Río Cinca    | -  | -  | -  |
| MONEGROS II 92 | Río Cinca    | -  | -  | -  |
| MONEGROS II 94 | Río Cinca    | -  | -  | Embalse de Purburell: 235.224 m3, de La Filada: 77.112 m3, de Las Planas: 125.178 m3, embalse regulador para Sector XIV: 112.752 m3 y embalse regulador para Sector XV: 500 m3 |
| PÁRAMO BAJO 95 | Río Esla     | -  | Azud del río Esla  | -  |
| PAYUELOS 90    | Río Esla     | Embalse de Riaño   | -  | -  |
| PAYUELOS 93'   | Río Esla     | Embalse de Riaño   | -  | -  |
| PAYUELOS 96    | Río Esla     | Embalse de Riaño   | -  | -  |

Los 17 estudios se corresponden con 8 zonas regables repartidos por la cuenca de 7 ríos puestos que Payuelos y Páramo Bajo toman el agua del río Esla. Para la realización de Ambroz se proyectó una presa accesoria sobre el arroyo de Baños mientras que la toma se realizaba a través de un azud en el Ambroz. La zona regable de Chanza dependían de la presa del mismo nombre y otros 2 embalses más sobre el río Piedras. EXTREMADURA 89 y 91 a pesar de corresponder a la misma zona su origen de agua proviene de un embalse distinto para cada una. La Sagra propone 2 azudes diferentes, uno para cada Subzona. La Margen Izquierda del Tera aprovecha la presa de Nª Sra. del Agavanzal para desde un azud tomar el caudal. El Páramo Bajo toma las aguas del Esla desde un azud. Payuelos aguas abajo del Embalse de Riaño desvía sus aguas hacia el Canal del mismo nombre. En Monegros no se cita la existencia de embalses pero esto, como en otros casos precedentes, no significa que no exista una conexión entre estas zonas y una obra de almacenamiento de agua.

Además de las presas o azudes que desvían los recursos hacia cada área de riego, los proyectos también determinan la necesidad de construir otros microembalses o presas de regulación para la correcta gestión hidráulica. Esto añade obras de regulación a 5 de las 7 zonas regables según el contenido de los estudios hallados.

**Tabla 39: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.**

| FASE           | TIPO       | SIGNO                            | ACTUACIÓN   | FACTOR   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A. (Nomenclatura)   |  |             |
|----------------|------------|----------------------------------|---|--|---|--|--|-------------|
| DISEÑO         | MEDIDA     |                                  | Extracción del agua   | AGUAS  | Definición de una gestión adecuada de recursos hídricos   | LA SAGRA 92'   |  |             |
|                |            |                                  | Revegetación  | VEGETACIÓN   | Establecimiento de orla en el embalse de Valdejudíos  | CHANZA 89  |  |             |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO                         | Localización de infraestructuras  | SUELOS   | Inducción de procesos de karstificación por acumulación de agua en embalses elevados                                | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Pérdida de suelos agrícolas por embalses elevados   | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Pérdida de suelos agrícolas de fondo de valle por embalses de regulación  | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   | FAUNA  | Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de embalses de regulación en sectores XI y XII              | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de embalses elevados en sector XIII                         | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de embalses de regulación  | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   | PAISAJE  | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de embalses elevados en sector XIII                                | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Impacto paisajístico de los embalses elevados   | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   | VEGETACIÓN   | Impacto paisajístico durante la construcción de los embalses de regulación  | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  | Eliminación de matorral en la construcción de los embalses elevados de Purburell y Las Planas |  | MONEGROS II 94  |  |  |             |
|                |            |                                  | VEGETACIÓN  | Eliminación de vegetación en el vaso de los embalses de regulación | MONEGROS II 94  |  |  |             |
|                |            |                                  |   | Movimiento de tierras  | PATRIMONIO  | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de embalses | MONEGROS II 94   |             |
|                |            |                                  | SUELOS  | SUELOS   | Cambios geomorfológicos por movimiento de tierras y retención de aguas en la construcción de embalses de regulación | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  |   |  | Cambios geomorfológicos por movimiento de tierras y retención de aguas en la construcción de embalses elevados      | MONEGROS II 94   |  |             |
|                |            |                                  | MEDIDA  | MEDIDA   | Exclusión de zonas  | FAUNA  | Segregación de 10-15ha en cola o entrantes laterales de embalses lo más llanos posibles para revegetación riparia y biotopo acuático | LA SAGRA 92 |
|                |            |                                  |   |  | Movimiento de tierras   | SUELOS   | Adelantar los movimientos de tierras (laboreo) en zonas más altas que las cuencas de microembalses                                   | CHANZA 89   |
|                |            |                                  |   |  | Construcción de infraestructuras  | AGUAS SUPERFICIALES  | Incremento de la capacidad de embalse en la presa de Renales para regar el sector V en julio y agosto                                | LA SAGRA 92 |
| VIGILANCIA     | VIGILANCIA | Construcción de infraestructuras | PAISAJE   | Control periódico de la adecuación paisajística de los embalses    | MONEGROS II 94  |  |  |             |

|                                  |                     |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|
| EXPLOTACIÓN                      | IMPACTO             | NEGATIVO   | Localización de infraestructuras                                 | FAUNA  | Colonización de especies acuáticas oportunistas  | MONEGROS II 86   |  |
|                                  |                     |  |  | PAISAJE  | Aparición de nueva lámina de agua con los embalses de regulación y elevados                                  | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  | Construcción de infraestructuras                                 | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Cambios en la circulación del acuífero terciario por dilución de yesos inducida por embalses elevados        | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Cambios en niveles de base y recorridos locales de acuíferos locales cuaternarios por embalses de regulación | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  | Extracción del agua  | AGUAS SUPERFICIALES  | Cambios hidrológicos leves por la acumulación de agua en embalses de regulación                              | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Detrimiento de recurso del pantano de García Sola  | EXTREMADURA 89   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Variación en el régimen de arroyadas por la construcción de embalses elevados                                | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Disminución de los caudales del río Tera por regulación y extracción para riego                              | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Variación en el régimen de arroyadas y fomento de erosión remontante por la regulación de los embalses       | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Variación del régimen de los cursos fluviales que aportan agua   | MONEGROS II 94<br>LA SAGRA 92  |  |
|                                  |                     |  |  | VEGETACIÓN   | Alteración de la vegetación colindante al embalse de regulación por subida del freático                      | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  |  |  | Aumento de la flora algal y eutrofización  | MONEGROS II 86   |  |
|                                  |                     |  |  | FAUNA  | Alteración de hábitats fluviales por extracción de agua del Tajo   | LA SAGRA 92  |  |
|                                  |                     |  |  |  | Aparición de especies ubicuistas en embalses de regulación y elevados  | MONEGROS II 94   |  |
|                                  |                     |  | Efectos sobre la pesca de la regulación de caudales del río Tera |  | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94   |  |  |
|                                  |                     |  | SOCIOECONOMÍA  | Efectos sobre la pesca de la regulación de caudales del río Tera | M.I. TERA 93   |  |  |
|                                  |                     |  | POSITIVO   | Construcción de infraestructuras                                 | FAUNA  | Uso de embalses de regulación y elevados como bebederos y hábitats acuáticos para especies locales | MONEGROS II 94                           |
|                                  |                     |  |  |  |  | Creación de nuevos hábitats para fauna acuática y de humedales                                     | CHANZA 89                                |
|                                  |                     |  | VIGILANCIA   | MEDIDA   | Extracción del agua  | FAUNA  | Mantenimiento de caudal ecológico mínimo |
|                                  | Extracción del agua | AGUAS SUPERFICIALES  |  |  | Control de los humedales en nivel y calidad de aguas   | M.I. TERA 94   |  |
| Construcción de infraestructuras | VEGETACIÓN          | Evolución de las comunidades acuáticas y viabilidad del aprovechamiento acuícola extensivo en los embalses y microembalses |  | CHANZA 89  |  |  |  |
|                                  | FAUNA               | Seguimiento de efectos en las comunidades de aves del área y relaciones con las marismas cercanas                          |  | CHANZA 89  |  |  |  |
|                                  | PAISAJE             | Seguimiento de efectos en la lámina de agua y relaciones con las marismas cercanas   |  | CHANZA 89  |  |  |  |
| Revegetación                     | VEGETACIÓN          | Control de las repoblaciones en áreas de protección de embalses  |  | CHANZA 89  |  |  |  |

Como se ha podido comprobar en la importancia relativa concedida en los estudios a las presas realizadas y en algunos casos a las que quedan por construir no existe una gran preocupación por delimitar las consecuencias de éstas junto con la zona regable a la que dota

de caudal. MONEGROS II 94 es la que, también es cierto por la lista de embalses a construir ya sobre el proyecto de riego, ha dedicado mayor atención a estas estructuras.

Si la construcción pesaba sobre el efecto en suelos, vegetación y paisaje, la explotación es fundamentalmente responsable de los impactos sobre el recurso agua. En definitiva aparte de la parte constructiva con ocupación de terreno natural común a cualquier gran estructura la cualidad primordial de estos almacenes es su capacidad de derivación de caudales de un cauce. Referido a las fases de realización, cronológicamente el almacenamiento por obstrucción del flujo y llenado del vaso es anterior al desvío del caudal hacia el regadío. Del mismo modo una vez construida la estructura se desvía un volumen durante la estación de riego y se almacena total o parcialmente durante el resto del año.

Como punto de divergencia en cuanto a puntos de vista según diferentes estudios y zonas se analizará la afección sobre el factor fauna. La localización de la cerrada sobre ciertos sectores de MONEGROS II 94 inciden negativamente en la población animal por la desaparición de hábitats en los vasos. En M.I. TERA 93 se anota la mala influencia sobre el uso pesquero que evidentemente proviene de los cambios en la población piscícola por la detracción de caudal del río y las variaciones en nivel. Este asunto se recoge también en LA SAGRA 92 y MONEGROS II 94. Para La Sagra se recomendaba un caudal ecológico en el primer estudio y una gestión adecuada de los recursos para el segundo. En MONEGROS II 94 además de observar los efectos negativos sobre la fauna piscícola y de secano se valora positivamente la aparición de bebederos y hábitats para otras especies higrófilas. Paradójicamente CHANZA 89 sólo contempla la última posibilidad aunque luego sea el único que plantee el seguimiento de los efectos sobre las aves de marisma de los cambios en los flujos por la retención de agua.

**Tabla 40: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por actuación tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
| Exclusión de zonas               | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              | 10             |                |                |             |              |             | 11 | 11    |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 5              |                |             |              |             | 6  | 11    |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 3         |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 4  |       |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             | 2  | 2     |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 2     |
|                                  | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Revegetación                     | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Extracción del agua              | IMPACTO    |           |           |           | 1              |                | 2           |              | 2            | 2            | 1            | 1              |                | 6              |                |             |              |             | 15 | 19    |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           | 1            |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             | 3  |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| IMPACTO                          |            |           |           | 1         | 1              |                | 2           |              | 2            | 2            | 1            | 2              |                | 24             |                |             |              |             |    | 35    |
| MEDIDA                           |            |           |           | 2         |                |                | 3           | 1            |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    | 7     |
| VIGILANCIA                       |            |           |           | 4         |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 6     |
| Total de embalses y azudes       |            |           |           | 7         | 1              |                | 5           | 1            | 2            | 2            | 3            | 2              |                | 25             |                |             |              |             |    | 48    |

La mitad de los estudios no reflejan ningún registro respecto a estas estructuras mientras que MONEGROS II 94 acapara más de la mitad de los resultados. CHANZA 89 y LA SAGRA 92 a mucha distancia proponen algo sobre los represamientos mientras que los 5 restantes apenas los citan. Resulta llamativa esa ausencia en una zona regable donde el embalse, el de Riaño, resultó históricamente tan comentado por los medios de comunicación.

Los impactos destacan respecto a las medidas debido a la insistencia mostrada por MONEGROS II 94 con 3 cuartas partes de los nombrados. Las medidas sólo se citan en 3 estudios y la vigilancia únicamente en dos, destacando las precauciones incluidas en CHANZA 89, tantas como de los otros dos tipos de registros.

Los impactos derivados de la extracción del agua son los más recogidos en número y en distribución por los documentos. A continuación se encuentran los debidos a la localización espacial pero su alto número se debe una vez más al exagerado aporte de un único trabajo. Las medidas son mínimas y resultan variadas en cuanto a las actuaciones controladas sin desmarcarse ninguna.

**Tabla 41: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por tipo y fase**

| TIPO                    | FASE           | Nº |
|-------------------------|----------------|----|
| IMPACTO                 | TRANSFORMACIÓN | 14 |
|                         | EXPLOTACIÓN    | 21 |
| MEDIDA                  | DISEÑO         | 2  |
|                         | TRANSFORMACIÓN | 3  |
|                         | EXPLOTACIÓN    | 2  |
| VIGILANCIA              | TRANSFORMACIÓN | 1  |
|                         | EXPLOTACIÓN    | 5  |
| Total Embalses y azudes |                | 48 |

La relación entre las 2 fases entre las que se reparten los impactos no ofrece una gran determinación por una de ellas. la gestión hídrica depende tanto de la construcción del depósito como de la gestión del recurso. La posibilidad de una pertenencia a dos cuencas distintas, la donante y la receptora hacen que los efectos no sean siquiera compensables al existir detracción y devolución a la misma. Cada fase puede por tanto tener un ámbito de estudio diferente. El bajo número de datos en cuanto a medidas y vigilancia no permiten establecer algún tipo de tendencia. La vigilancia, al menos teóricamente se suele basar en la explotación por su mantenimiento indefinido en comparación con la limitación temporal de las obras.

**Tabla 42: Impactos de embalses y azudes por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------|-------------|----------------|----|-------|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Severo      | MONEGROS II 94 | 2  | 2     |
|                                  |          | Moderado    | MONEGROS II 94 | 5  | 5     |
|                                  |          | Compatible  | MONEGROS II 94 | 3  | 3     |
|                                  |          | Sin valorar | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Compatible  | MONEGROS II 94 | 2  | 2     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Compatible  | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Moderado    | MONEGROS II 94 | 3  | 3     |
|                                  |          | Compatible  | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  | POSITIVO | Sin valorar | CHANZA 89      | 1  | 2     |
|                                  |          |             | MONEGROS II 94 | 1  |       |



|                     |          |             |                |   |   |
|---------------------|----------|-------------|----------------|---|---|
| Extracción del agua | NEGATIVO | Severo      | LA SAGRA 92    | 1 | 1 |
|                     |          | Moderado    | LA SAGRA 92    | 1 | 6 |
|                     |          |             | MONEGROS II 94 | 4 |   |
|                     |          |             | M.I. TERA 94   | 1 |   |
|                     |          | Compatible  | M.I. TERA 90   | 2 | 4 |
|                     |          |             | MONEGROS II 94 | 2 |   |
|                     |          | Sin valorar | EXTREMADURA 89 | 1 | 4 |
|                     |          |             | M.I. TERA 93   | 2 |   |
|                     |          |             | MONEGROS II 86 | 1 |   |

La calificación de los impactos ha sido mayoritaria con sólo 7 impactos sin valorar, 11 compatibles, 14 moderados y 3 severos. La severidad se aplica a la localización de los embalses en 2 áreas de protección para las aves en MONEGROS II 94 y la gestión del recurso en los cauces regulados por LA SAGRA 92. Sumando severos y moderados se alcanza casi la mitad de los expuestos lo cual denota la importancia ambiental de las presas. La existencia de dos impactos positivos sobre la fauna por la construcción son los únicos atenuantes. La extracción y la ubicación empatan en cuanto a la superación de límites de lo admisible de sus impactos. La extracción sin embargo se cita en un mayor número de estudios como un impacto a considerar.

**Tabla 43: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL FACTORES |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|----------------|
|                     |            | AGUAS     | MEDIDA    |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |                |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             | 2  | 2              |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           | 1              |                | 1           |              | 1            | 1            |              |                |                | 4              |                |             |              |             | 8  | 10             |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 5              |                |             |              |             | 5  | 6              |
|                     | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                | 3              |                |             |              |             | 4  | 7              |
|                     | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 2         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |                |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           | 1         |                |                | 1           |              | 1            |              | 1            | 1              |                | 6              |                |             |              |             | 11 | 14             |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |                |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |                |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 3              |                |             |              |             | 3  | 5              |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  |                |
| PATRIMONIO          | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1              |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1              |

La fauna y las aguas, fundamentalmente las superficiales, son los factores que soportan los impactos. La vegetación, el suelo y el paisaje les siguen a distancia. Las medidas no se centran en ningún factor determinado. La cubierta vegetal es la que proporcionalmente incorpora más correcciones. La vigilancia se ocupa de esta última, la fauna y el paisaje. La falta de repetición de registros en los estudios no permiten establecer grandes conclusiones.

Los impactos sobre la fauna y las aguas superficiales son los que se recogen en un mayor número de estudios. Los cambios ecológicos para la fauna que ocupaba y ocupará el vaso y los hidrológicos por el remanso y desvío de caudales son los impactos más importantes. Las implicaciones paisajísticas o de pérdida de suelos y riesgo para patrimonio o socioeconomía son tangenciales frente a la importancia fundamental de los efectos citados en primera instancia.

**Tabla 44: Parámetros para embalses y azudes por localización, factores y tipo**

| LOCALIZACIÓN                     | FACTORES            | TIPO                                       | PARÁMETROS   | Nº |
|----------------------------------|---------------------|--|--|----|
| Embalses                         | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO                                    | Volumen embalsado  | 1  |
|                                  |                     |  | Volumen anual extraído del embalse   | 1  |
|                                  |                     |  | Cambios en caudales mensuales  | 2  |
|                                  |                     |  | Erosión remontante en cola del embalse                                     |    |
|                                  |                     | MEDIDA                                     | Incremento del volumen embalsado   | 1  |
|                                  | VEGETACIÓN          | IMPACTO                                    | Concentración de clorofila y DBO   | 1  |
|                                  |                     |  | Nivel freático   | 1  |
|                                  |                     |  | Superficie ocupada por el vaso   | 1  |
|                                  |                     |  | Superficie de matorral   | 1  |
|                                  |                     | MEDIDA                                     | Cubierta vegetal   | 1  |
|                                  | VIGILANCIA          | Superficie natural                         | 1  |    |
|                                  | FAUNA               | IMPACTO                                    | Superficie de hábitats y localización de embalses de regulación y elevados | 3  |
|                                  |                     |  | Aumento de especies oportunistas (carpas o cangrejos americanos)           | 2  |
|                                  |                     |  | Tasa de utilización de especies del embalse                                | 1  |
|                                  |                     |  | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas         | 1  |
|                                  |                     | MEDIDA                                     | Superficie de vegetación palustre en cola de embalse                       | 1  |
|                                  |                     | VIGILANCIA                                 | Censos de aves   | 1  |
|                                  | PAISAJE             | IMPACTO                                    | Visibilidad y calidad del paisaje  | 3  |
|                                  |                     | VIGILANCIA                                 | Frecuencia de visitas e integración paisajística                           | 1  |
|                                  |                     |  | Variación de la superficie cubierta por agua                               | 1  |
| PATRIMONIO                       | IMPACTO             | Aparición de restos arqueológicos en obras | 1  |    |
| Cuenca vertiente de los embalses | SUELOS              | MEDIDA                                     | Cronograma de trabajos   | 1  |
|                                  | VEGETACIÓN          | VIGILANCIA                                 | Cubierta vegetal   | 1  |
| Laderas y fondos de valle        | SUELOS              | IMPACTO                                    | Superficie ocupada por embalses  | 2  |
|                                  |                     |  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología                                 | 2  |
| Acuíferos                        | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO                                    | Nivel piezométrico   | 2  |
| Cauces y arroyos                 | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA                                     | Caudal ecológico mensual   | 1  |
|                                  |                     | IMPACTO                                    | Caudal del río tras la diversificación (mensual)                           | 2  |
|                                  |                     |  | Variación del caudal instantáneo   | 1  |
|                                  | FAUNA               | IMPACTO                                    | Caudal mínimo mensual y evolución de la ictiofauna                         | 3  |
|                                  |                     | MEDIDA                                     | Caudal ecológico mensual   | 1  |
| SOCIOECONOMÍA                    | IMPACTO             | Capturas piscícolas                        | 1  |    |
| Formaciones yesíferas            | SUELOS              | IMPACTO                                    | Existencia de rastros de erosión hídrica                                   | 1  |
| Zona Regable                     | AGUAS               | MEDIDA                                     | Balance hídrico total del sistema  | 1  |

La toma de parámetros se efectúa fundamentalmente , como en toda infraestructura física, en ella misma. El embalse, su vaso, el valle que ocupa, la cola, sus laderas, los arroyos vertientes y el cauce aguas debajo de la toma de caudal configuran los detalles que caracterizan los efectos negativos y positivos de este tipo de obras. La extracción hacia otras cuencas cuando allí se sitúen las zonas de riego es el único, aunque no por ello menos importante, efecto externo a la cuenca embalsada.

Las variaciones de las condiciones de la red hidrológica natural son los principales componentes a evaluar. El caudal ecológico mensual aguas abajo, la relación entre embalsado, extraído y restante y tiempos de llenado y descarga condicionan toda la facultad para albergar vida acuática en su seno. La alteración en cantidad y calidad por estratificación y formación de una columna profunda modifica las condiciones del cauce a ambos lados de la presa. Esta retención también influye en los acuíferos por las variaciones posibles entre las cargas y descargas y las conexiones entre la red superficial y subterránea. La misma regulación que a nivel socioeconómico se puede considerar positiva implica una homogeneización contraproducente para los elementos naturales adaptados a la irregularidad natural de los ciclos.

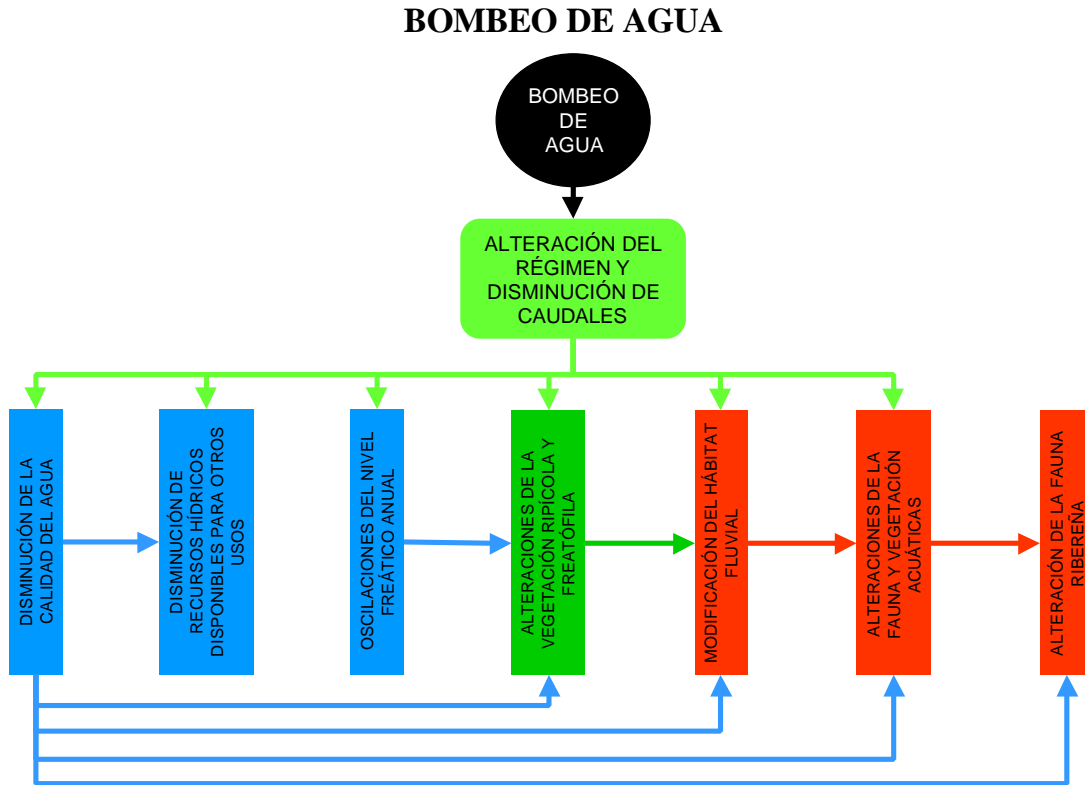
Otro de los factores que mayor relevancia tiene para determinar el efecto nocivo de las obras transversales es la evolución de la fauna. Dentro del grupo de animales que pueden seguirse para averiguar los impactos se tienen en cuenta los que ocupan el área terrestre a inundar. Su desplazamiento será más o menos grave según la accesibilidad a otras áreas con hábitats similares y a la densidad específica. Los otros habitantes que verán totalmente cambiada su nicho son los animales acuáticos. Los cambios en profundidad, lecho, flujo y morfología de ribera tendrán una influencia esencial en la reestructuración del ecosistema fluvial. A ello se añade el levantamiento de una barrera física que divide las poblaciones e impide las migraciones por los cursos fluviales. La aparición de nuevas especies acuáticas por migración o repoblación supone una reordenación de las cadenas biológicas hasta su nueva estabilización. La calidad faunística como diversidad y abundancia permite un acercamiento objetivo a este problema. Conectando estos aspectos a los comentados en el párrafo superior la relación entre poblaciones piscícolas indicadoras como los salmónidos y el caudal ecológico muestran una forma de seguimiento por la adición al análisis faunístico la relevancia económica de la pesca en ciertos ríos.

La formación de una gran lámina de agua sobre un fondo de valle implica evidentes cambios en el suelo y la vegetación. La forma más o menos encajada de la cuenca vertiente y la gestión de su volumen pueden multiplicar los efectos erosivos o impedir el desarrollo de vegetación riparia. Ambos tienen como consecuencia la mayor o menor valoración paisajística de esta lámina dentro de su entorno.

## 2.6.2. ESTACIÓN DE BOMBEO

Edificación donde se sitúan las bombas de impulsión de los recursos hidráulicos. En algunos casos viene acompañado por edificaciones unifamiliares para los responsables de su mantenimiento.

Diagrama 9: Impactos provocados por el bombeo de agua



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Su ubicación como parte de la red eléctrica hubiese podido ser también considerada. En los estudios su definición se realiza basándose en su potencia eléctrica más que en su caudal como puede comprobarse en la tabla acompañante. En unos figura la potencia de las bombas en kW y en otros el caudal en litros o metros cúbicos transferidos por segundo u hora.

Habitualmente su trabajo depende de que la energía eléctrica llegue directamente o a través de transformadores. Bien es cierto que los sistemas de bombeo pueden ser por combustibles fósiles siendo innecesarias las conexiones eléctricas. En AMBROZ 95 se plantea la utilización de 2 grupos electrógenos portátiles.

Foto 5: Estación de bombeo para riego en Canarias



Tabla 45: Estaciones de bombeo incluidas en los Es.I.A.

| NOMENCLATURA   | ESTACIÓN DE BOMBEO  |
|----------------|---|
| AMBROZ 92      | 2 grupos electrógenos portátiles  |
| CHANZA 88      | 4 estaciones secundarias de bombeo con vivienda unifamiliar de 20 kV a potencia de las 5 bombas por cada estación |
| CHANZA 89      | -   |
| EXTREMADURA 89 | -   |
| EXTREMADURA 91 | Central de bombeo de 1.355 l/seg con 2 Bombas de 686 Kw y 137 Kw  |
| LA SAGRA 92    | Estación de bombeo de Barciencia y 2 estación de toma y tamizado y bombeos sectoriales                            |
| LA SAGRA 92'   | -   |
| M.I. TERA 90   | Estación transformadora   |
| M.I. TERA 93   | Estación elevadora de Uña de Quintana   |
| M.I. TERA 94   | -   |
| MONEGROS II 86 | -   |
| MONEGROS II 92 | Estación de bombeo de 5724 m3/h   |
| MONEGROS II 94 | 3 bombas: Embalse de Purburell de 4500 kW, el de La Filada de 1450 kW y el de Las Planas de 2390 kW               |
| PÁRAMO BAJO 95 | -   |
| PAYUELOS 90    | -   |
| PAYUELOS 93'   | -   |
| PAYUELOS 96    | 1 central de elevación con 5 grupos de bombeo de 380V   |

La localización puede estar también más o menos decidida. Su ubicación es determinante para el mejor aprovechamiento energético. Si es posible se tenderá en lo posible a realizar el transporte del agua por gravedad. Cuando no es suficiente se diseñan bombes estratégicamente situados. La colocación de balsas, microembalses, canales y sifones facilitan el reparto de fuerzas por la red. Dada la necesidad de reducir costes en la producción primaria siempre se pretende disminuir el gasto energético hasta el mínimo.

Aunque no aparecen citados en todos los estudios, para todas las zonas regables excepto para Páramo sí se contempla la realización de una o varias estaciones. Dada la gran extensión de las zonas públicas resulta normal que sea necesario realizar bombeos para poder conducir los recursos a través de toda la extensión regable.

**Tabla 46: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.**

| FASE           | TIPO   | SIGNO   | ACTUACIÓN                        | FACTOR  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A. (Nomenclatura)  |  |
|----------------|--|---|----------------------------------|---|---|---|--|
| DISEÑO         | MEDIDA   |   | Localización de infraestructuras | SUELOS  | Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta | EXTREMADURA 91  |  |
|                |  |   | Construcción de infraestructuras | PAISAJE   | Adecuación de las edificaciones a la arquitectura local   | EXTREMADURA 91  |  |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO  | NEGATIVO  | Localización de infraestructuras | SUELOS  | Disminución de la superficie cultivable   | EXTREMADURA 91  |  |
|                |  |   |                                  |   | Inducción de erosión por movimiento de tierras y pérdidas de agua de las estaciones de bombeo           | MONEGROS II 94  |  |
|                |  |   |                                  | Ocupación de suelo fértil   | EXTREMADURA 91  |   |  |
|                |  |   | PAISAJE                          | Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>MONEGROS II 94  |   |  |
|                |  |   |                                  | Eliminación de la vegetación  | VEGETACIÓN  | Eliminación de vegetación por la construcción de estaciones de bombeo                       | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94   |
|                |  |   | Movimiento de tierras            | SUELOS  | Ocupación y movimiento de tierras en construcción de la estación de bombeo y centros transformadores    | PAYUELOS 90   |  |
|                |  |   |                                  |   | VEGETACIÓN  | Eliminación de vegetación natural   | MONEGROS II 86   |
|                |  |   |                                  | PATRIMONIO  | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de estaciones de bombeo              | MONEGROS II 94  |  |
|                |  |   | Construcción de infraestructuras | VEGETACIÓN  | Pérdida de superficies de vegetación natural  | CHANZA 88   |  |
|                |  |   |                                  | PAISAJE   | Pérdida de valor paisajístico   | CHANZA 88   |  |
|                |  |   |                                  | SOCIOECONOMÍA   | Pérdida de terrenos cultivables por expropiación  | EXTREMADURA 91  |  |
|                |  |   | MEDIDA                           | Localización de infraestructuras  | PAISAJE   | Cambio de emplazamiento de la estación de bombeo 3  | CHANZA 88  |
|                |  |   |                                  |   | Construcción de infraestructuras  | PAISAJE   | Adaptación de la construcción de la estación de bombeo a la arquitectura local |
|                |  |   |                                  | Revegetación  | VEGETACIÓN  | Hidrosiembra y plantación de <i>Pinus halepensis</i> en el entorno de la estación de bombeo | MONEGROS II 92   |
| PAISAJE        | Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en el entorno de la estación de bombeo | PAYUELOS 96<br>EXTREMADURA 91<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94 |                                  |   |   |   |  |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO  | NEGATIVO  | Localización de infraestructuras | PAISAJE   | Impacto visual de taludes de estaciones elevadoras  | M.I. TERA 94  |  |
|                |  |   |                                  |   | Incidencia por intrusión visual en el paisaje   | EXTREMADURA 91  |  |
|                | MEDIDA   |   | Construcción de infraestructuras | PAISAJE   | Minimización del impacto de la estación de bombeo 3 por integración paisajística                        | CHANZA 88   |  |

Las estaciones de bombeo según los estudios revisados no tienen una verdadera consideración como elemento hidráulico sino como una edificación agraria más. De hecho ninguno de los 10 estudios que incluyen registros sobre este componente, ninguno hace referencia a su influjo sobre las aguas. La detracción de recursos de la cuenca hidrológica se ha adjudicado a los elementos de almacenaje como azudes y presas y su movimiento por canales y bombeos se considera como un transporte intermedio hasta su devolución en forma de riego y retorno al ciclo del agua. Del mismo modo los impactos derivados de la llegada de energía se asocian a los tendidos aunque las estaciones sean la principal razón de la traída de corriente.

Como elementos arquitectónicos, que es la consideración generalizada que han recibido por parte de los estudios, se tienen en cuenta la visibilidad, la integración con la vegetación y

el resto de edificaciones rurales. La mayoría de las actividades impactantes y de sus posibles correcciones se encuentran situadas en la fase de realización de las obras.

La ocupación del suelo, con lo que esto conlleva de riesgos para el patrimonio, la vegetación, la erosión o el flujo de escorrentías, es el común a toda infraestructura física. Debido a que su situación viene determinada por la topografía y la dirección de las pendientes, la localización no suele ser la tarea más fácilmente variable del proyecto. Pese a ello se propone para la estación N° 3 de CHANZA 88. La tipología de edificación en cuanto a materiales, colores, altura y diseño de forma que parezca una más de la comarca y su mimetización mediante pantallas vegetales autóctonas son los recursos más usados para integrar las estaciones de bombeo.

**Tabla 47 Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuación tipo y Es.IA.**

| ACTUACIONES                      | TIPO    | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|---------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                  |         | Localización de infraestructuras | IMPACTO   |           |                |                |             | 3            |              |              | 1            | 1              | 1              |                |                | 2           |              |             |    |       |
|                                  | MEDIDA  |                                  | 1         |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO |                                  | 2         |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 3  | 7     |
|                                  | MEDIDA  |                                  | 1         |           | 1              | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 4  |       |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO |                                  |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  | 2     |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                | 1              |                | 1           |              |             | 3  | 3     |
| Revegetación                     | MEDIDA  |                                  |           |           |                | 1              |             | 1            | 1            |              | 1            |                | 1              |                |                |             |              | 1           | 6  | 6     |
|                                  | IMPACTO |                                  | 2         |           |                | 5              |             |              | 1            | 1            | 1            | 1              |                | 4              |                | 1           |              |             |    | 16    |
|                                  | MEDIDA  |                                  | 2         |           | 1              | 3              |             | 1            | 1            |              | 1            |                | 1              |                |                |             |              | 2           |    | 12    |
| Total Estación de bombeo         |         |                                  | 4         |           | 1              | 8              |             | 1            | 2            | 1            | 2            | 1              | 1              | 4              |                | 1           |              | 2           |    | 28    |

Sólo 5 estudios han dejado de citar las estaciones. Sin embargo esto no se correlaciona con los proyectos que no incluyen estaciones en la descripción de las obras. AMBROZ 95 habla de equipos electrógenos portátiles con lo que puede darse por eliminada pero en cambio LA SAGRA 92 si contempla estaciones de bombeo que luego no son evaluadas. También existe el caso contrario aunque debido al carácter predictivo de las evaluaciones es natural que a veces se citen posibles impactos de obras aún por definir. En PAYUELOS 90 o EXTREMADURA 89 es éste el caso.

La repartición entre impactos y medidas es bastante equilibrada con 16 y 12 respectivamente. La vigilancia sin embargo brilla por su ausencia. De la totalidad de documentos estudiados es EXTREMADURA 91 quien más aporta con una tercera parte de los registros asociados a este elemento. A distancia se hallan CHANZA 88 y MONEGROS II 94. El resto, los otros 9 estudios, suman el 43% restante de registros. Entre ellos llama la atención el hecho de que en varios se citen medidas sin haber considerado impactos en EXTREMADURA 89, LA SAGRA 92', MONEGROS II 92 y PAYUELOS 96. La razón suele deberse a que los efectos negativos paisajísticos y sus correcciones mediante revegetación y apantallamiento se agrupan todos dentro de los impactos y medidas de las infraestructuras de riego en general.

Tabla 48: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por tipo y fase

| TIPO    | FASE           | Nº | TOTAL |
|---------|----------------|----|-------|
| IMPACTO | TRANSFORMACIÓN | 14 | 16    |
|         | EXPLOTACIÓN    | 2  |       |
| MEDIDA  | DISEÑO         | 2  | 12    |
|         | TRANSFORMACIÓN | 9  |       |
|         | EXPLOTACIÓN    | 1  |       |

El periodo en que se lleva a cabo la instalación de la estación bombeadora es mayoritaria a la hora de registrar tanto impactos como medidas. El diseño no se establece como el paso en el que se pueden establecer grandes medidas. La integración arquitectónica podría sugerirse como parte de esta fase pero los proyectos la consideran parte de la fase de transformación. Las revegetaciones y apantallamientos, al ser independientes de la construcción, se incluyen con más razón como parte final de las obras de transformación.

Tabla 49: : Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR            | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------|------------------|----------------|----|-------|
|                                  |          | Severo / crítico | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Moderado         | EXTREMADURA 91 | 1  | 4     |
|                                  |          |                  | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                                  |          |                  | MONEGROS II 94 | 2  |       |
|                                  |          | Inapreciable     | EXTREMADURA 91 | 2  | 2     |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Sin valorar      | M.I. TERA 93   | 1  | 1     |
|                                  |          | Compatible       | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Inapreciable     | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
|                                  |          | Medio            | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                                  |          | Compatible       | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Sin valorar      | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
|                                  |          | Inapreciable     | CHANZA 88      | 2  | 2     |
|                                  |          | Sin valorar      | EXTREMADURA 91 |    |       |
|                                  |          | Sin valorar      | CHANZA 88      | 2  | 2     |

Solamente un impacto, relacionado con la localización de la estación en M.I.TERA 90 ha merecido la calificación de severa o crítica. Lo curioso es que en vez de recomendarse su ubicación en otro lugar la medida para relativizar el citado efecto visual es simplemente su ocultación tras un arbolado alto. Con relación al resto la superación de compatible sólo se vuelve a repetir con relación a la localización, que acumula el mayor numero de impactos y su valoración más crítica. El movimiento de tierras de PAYUELOS 90 es el único que logra alcanzar el grado medio en su valoración. Como casi todas las edificaciones no adquiere ninguna calificación positiva. Otras infraestructuras sin embargo como balsas e incluso edificaciones agrarias tienen un uso colateral para cierta fauna que en este caso no se contempla. Tampoco se advierte la posible emisión de ruidos por la potencia de las bombas en ninguno de los trabajos.

Tabla 50: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.

| ACTUACIONES | TIPO    | Es.I.A.   |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              | Nº |             |   |
|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|----|-------------|---|
|             |         | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' |    | PAYUELOS 96 |   |
| SUELOS      | IMPACTO |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             | 1            |    |             | 4 |
|             | MEDIDA  |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |    |             | 1 |
| VEGETACIÓN  | IMPACTO |           | 1         |           |                | 1              |             |              |              |              |              | 1              |                | 1              |                |             |              |    |             | 4 |
|             | MEDIDA  |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |    |             | 1 |



|               |         |  |   |  |   |   |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |   |    |
|---------------|---------|--|---|--|---|---|--|---|---|---|---|--|--|---|--|--|---|----|
| PAISAJE       | IMPACTO |  | 1 |  |   | 1 |  |   | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 |  |  | 6 |    |
|               | MEDIDA  |  | 2 |  | 1 | 2 |  | 1 | 1 |   | 1 |  |  |   |  |  | 2 | 10 |
| PATRIMONIO    | IMPACTO |  |   |  |   |   |  |   |   |   |   |  |  | 1 |  |  |   | 1  |
| SOCIOECONOMÍA | IMPACTO |  |   |  |   | 1 |  |   |   |   |   |  |  |   |  |  |   | 1  |

Los factores receptores de los impactos son, como ya se había apuntado con anterioridad, el paisaje, la vegetación y el suelo. La distribución de las medidas está en cambio absolutamente centrado en el primer término. El paisaje como resumen de una topografía con una distribución botánica es el lógico punto sobre el que cualquier actuación correctora produce un efecto global. La protección del suelo y la integración paisajística es el fin pero la vegetación replantada es uno de los factores inmiscuidos y a la vez la acción restauradora. Las medidas directas sobre suelo o vegetación resultan anecdóticas. A pesar de todo también existen medidas que actúan sobre la asimilación de la arquitectura local y que son plenamente característicos del paisaje como valoración humana sin referirse ni al suelo ni a la cubierta vegetal.

**Tabla 51: Parámetros para estaciones de bombeo por localización, factores y tipo**

| LOCALIZACIÓN       | FACTORES      | TIPO    | PARÁMETROS                                      | Nº |
|--------------------|---------------|---------|---|----|
| Estación de bombeo | SUELOS        | IMPACTO | Existencia de rastros de erosión hídrica        | 1  |
|                    |               | MEDIDA  | Superficie ocupada por estaciones de bombeo     | 3  |
|                    | VEGETACIÓN    | IMPACTO | Cubierta vegetal                                | 2  |
|                    |               |         | Superficie ocupada por estaciones de bombeo     | 1  |
|                    |               | MEDIDA  | Situación de la estación de bombeo N° 3         | 1  |
|                    |               |         | Cubierta vegetal                                | 1  |
|                    |               |         | Fragilidad paisajística                         | 1  |
|                    |               |         | Visibilidad y calidad del paisaje               | 4  |
|                    | PAISAJE       | IMPACTO | Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno | 1  |
|                    |               |         | Cubierta vegetal                                | 2  |
|                    |               | MEDIDA  | Localización de la estación N°3                 | 1  |
|                    |               |         | Visibilidad de la estación de bombeo            | 2  |
|                    |               |         | Integración con la arquitectura existente       | 3  |
|                    |               |         | Superficie vegetal replantada                   | 1  |
|                    |               |         | Cubierta vegetal de taludes                     | 1  |
|                    |               |         |   |    |
|                    | PATRIMONIO    | IMPACTO | Aparición de restos arqueológicos en obras      | 1  |
|                    | SOCIOECONOMÍA | IMPACTO | Superficie de cultivo expropiada                | 1  |

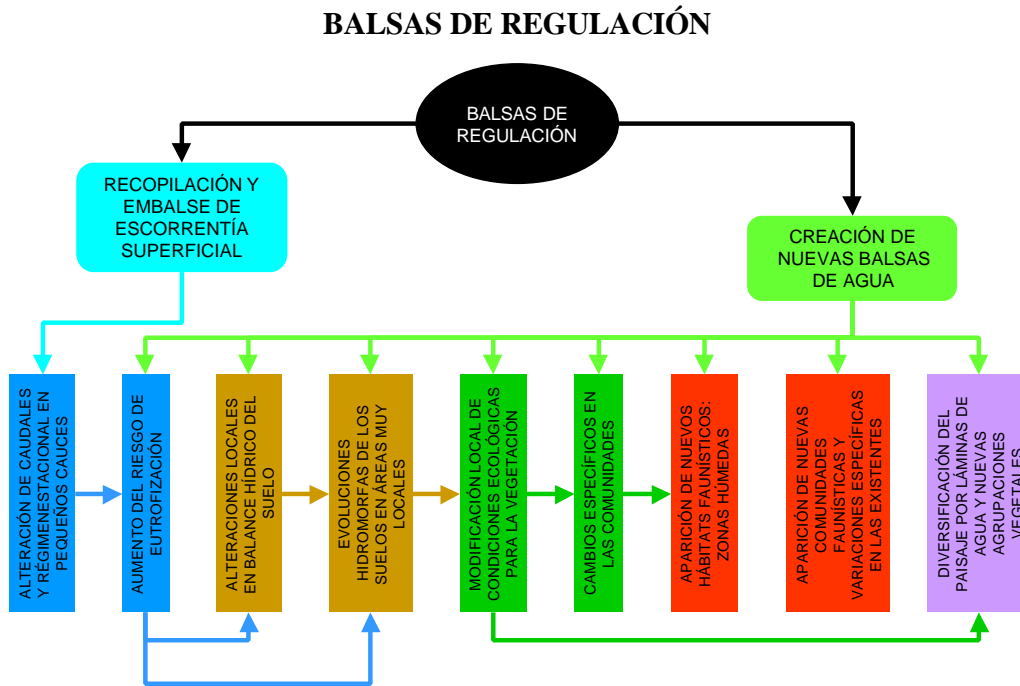
El carácter puntual de las estaciones hace que todas las medidas se centren en su entorno próximo. Los parámetros más relevantes para valorar el alcance de los impactos y las medidas propuestas respecto a estas construcciones son las concernientes a la visibilidad y la superficie ocupada. La primera depende tanto de la altura, color y textura de la edificación respecto al fondo como de su localización espacial y sus enmascaramiento mediante pantallas vegetales. Este parámetro mediría el efecto final sobre el impacto en el paisaje, independientemente de la medida tomada.

Como principales actuaciones para corregir el citado efecto negativo de la instalación de estaciones elevadoras se plantean dos principalmente. La integración con la arquitectura local depende de una fase previa con selección de material, color, altura y diseño de la estación. Para ello es preciso conocer antes las características de las construcciones rurales de la zona antes de diseñar la construcción. La segunda labor fundamental es la revegetación que ante la falta de taludes se concentra en el apantallamiento vertical alrededor de la estación de bombeo. La tipología del paisaje condiciona la elección de las especies plantadas así como la altura del conjunto de modo que no forme un hito dominando un panorama llano.

### 2.6.3. BALSAS DE RIEGO

Las balsas de riego son parte del sistema de almacenaje de la red hidráulica del sistema de riego. Se colocan estratégicamente de forma que alimenten a uno o varios sectores de riego. Son depósitos de agua elevados sobre el terreno que regulan la distribución a los sectores.

Diagrama 10: Impactos de las balsas de regulación



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Se entierran en parte para construir con el material extraído, en el caso de que sea de la calidad suficiente, las paredes laterales. Para su construcción se elige una localización adecuada para reducir el bombeo en lo posible y que sea capaz de ofrecer dotación suficiente a los sectores regables a sus alrededores. Ocupan un terreno relativamente importante entre los sectores a los que alimentan. Su incidencia horizontal afecta a suelo y vegetación mientras que su alzado afecta al paisaje circundante.

La definición de las balsas depende del nivel de desarrollo del proyecto. Su descripción puede ajustarse desde el simple número y su sector a su localización espacial con un volumen de almacén y superficie de terreno ocupada. Este último puede adaptarse más a la forma del terreno disponible variando sus dimensiones pero conservando el volumen. Cuando aún no se ha detallado la sectorización se puede prever la existencia de un número y de una capacidad más o menos decidida en base al caudal de riego adjudicado y la superficie dominada. Su capacidad influye en la necesidad de recurso hídrico y por tanto de presión sobre el factor agua como de su altura y su visibilidad paisajista. La localización influye igualmente en su efecto sobre el paisaje, y junto a su superficie arroja luz sobre la cantidad de tierras movidas y la vegetación a eliminar.

Foto 6: Balsa de riego en construcción



Como puede verse en la tabla referente a balsas contempladas en los Estudios analizados hay 7 estudios que no llegan a definir las obras de este tipo. De la decena restante, tres de ellos se conforman con definir únicamente el número de balsas o añadiendo el sector receptor. Finalmente en los otros siete se llega a calcular el volumen de almacenaje para las balsas a construir.

Tabla 52: Balsas de riego evaluadas en los Es.I.A.

| NOMENCLATURA   | BALSAS   |
|----------------|--|
| AMBROZ 92      | -  |
| CHANZA 88      | 4 balsas de riego: 16.898 m <sup>2</sup> , 44.649 m <sup>2</sup> , 17.998 m <sup>2</sup> y 4: 18.820 m <sup>2</sup>  |
| CHANZA 89      | 4 balsas de riego: Sector VIII y IX: 79.924 m <sup>3</sup> , Sector X: 33.222 m <sup>3</sup> , Sector XII: 59.965 m <sup>3</sup> y Sector XVI: 55.008 m <sup>3</sup> y 3 Microembalses en cauces de arroyos de regulación diaria |
| EXTREMADURA 89 | -  |
| EXTREMADURA 91 | 4 balsas de riego: Sector XIII: 21.621 m <sup>3</sup> , Sector XIII: 9.776 m <sup>3</sup> , Sector VI: 7.442 m <sup>3</sup> y Sector XI: 3.756 m <sup>3</sup>  |
| LA SAGRA 92    | 8 balsas: Balsa Sector II y depósito para el I, Balsa de Huecas y 5 Balsas Sectores I-V  |
| LA SAGRA 92'   | Balsa del Sector II  |
| M.I. TERA 90   | Balsa de 65.000 m <sup>3</sup>   |
| M.I. TERA 93   | 2 balsas: Balsa de cabecera del Sector IV: 26.000 m <sup>3</sup> , Balsa de cola de 9.000 m <sup>3</sup>   |
| M.I. TERA 94   | 1 Balsa de espera de 10.000 m <sup>3</sup>   |
| MONEGROS II 86 | -  |
| MONEGROS II 92 | 1 Balsa de regulación de 38.400 m <sup>3</sup>   |
| MONEGROS II 94 | -  |
| PÁRAMO BAJO 95 | 4 balsas: 3 de regulación más una cuarta al final del canal  |
| PAYUELOS 90    | -  |
| PAYUELOS 93'   | -  |
| PAYUELOS 96    | -  |

En CHANZA 88 sin embargo el cálculo ofrecido no establece el volumen sino la superficie ocupada. Si bien la medida del volumen refleja el impacto sobre los recursos hídricos por derivación al uso agrícola, la extensión sobre el terreno delimita la vegetación y el suelo perdidos por el levantamiento. El hecho de que se defina la superficie indica la elección de una altura determinada puesto que el volumen es consecuencia de las necesidades de cultivo del sector pero la superficie denota la elección de una forma y dimensiones específicas.

En CHANZA 89 aparte de las balsas se contempla la realización de 3 microembalses de gestión diaria sobre cauces de la zona regable. Por su tamaño y ciclo de utilización se han

**Tabla 53: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego en los Estudios por fases**

| FASE  | TIPO  | SIGNO  | ACTUACIONES                      | FACTORES   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A. (Nomenclatura)   |   |
|---|---|--|----------------------------------|--|--|--|---|
| DISEÑO  | MEDIDA  |  | Localización de infraestructuras | SUELOS   | Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta                              | EXTREMADURA 91   |   |
|   |   |  | Construcción de infraestructuras | FAUNA  | Establecimiento de balsas artificiales de nidificación de aves acuáticas en estanques y albercas de riego como posadero y dormitorio | CHANZA 88<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'  |   |
|   |   |  | Revegetación                     | PAISAJE  | Plantación de herbáceas y arbustivas autóctonas en taludes de tierra de las balsas de regulación                                     | PAYUELOS 90<br>CHANZA 88<br>PÁRAMO BAJO 95   |   |
|   |   |  |                                  |  | Plantaciones alrededor de la balsa con especies arbóreas y arbustivas autóctonas   | CHANZA 88  |   |
| TRANSFORMACIÓN  | IMPACTO   | NEGATIVO   | Localización de infraestructuras | SUELOS   | Disminución de la superficie cultivable  | EXTREMADURA 91   |   |
|   |   |  |                                  | PAISAJE  | Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales  | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93   |   |
|   |   |  | Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN   | Disminución de la superficie de vegetación natural   | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93   |   |
|   |   |  | Movimiento de tierras            | SUELOS   | Variación de la geomorfología y topología  | M.I. TERA 93<br>PÁRAMO BAJO 95   |   |
|   |   |  | Construcción de infraestructuras | SUELOS   | Inducción de procesos erosivos en taludes de balsas  | EXTREMADURA 91   |   |
|   |   |  |                                  |  | Ocupación y movimiento de tierras en construcción de la balsa  | PAYUELOS 90  |   |
|   |   |  |                                  | SOCIOECONOMÍA  | Pérdida de terrenos cultivables por expropiación   | EXTREMADURA 91   |   |
|   |   |  | Construcción de infraestructuras | FAUNA  | Reserva de 500 m <sup>2</sup> de islas por cada ha de zona encharcada en balsas  | LA SAGRA 92  |   |
|   |   |  | Revegetación                     | SUELOS   | Revegetación de taludes tras su estabilización en balsas de riego semienterradas   | EXTREMADURA 91   |   |
|   |   |  |                                  |  | VEGETACIÓN   | Revegetación de los taludes de la balsa por hidrosiembra evitando arbustivas que puedan afectar la estanqueidad                            | MONEGROS II 92  |
|   | Hidrosiembra del entorno de la base de la balsa                                 | MONEGROS II 92   |                                  |  |  |  |   |
|   | Revegetación del entorno de la base de la balsa con Pinus halepensis y arbustos | MONEGROS II 92   |                                  |  |  |  |   |
|   | PAISAJE   | Revegetación de los terrenos denudados mediante hidrosiembra y herbáceas, arbustivas y arbóreas autóctonas según pendiente |                                  | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94<br>LA SAGRA 92'                       |  |  |   |
|   |   | Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en el entorno de la balsa de revegetación    |                                  | M.I. TERA 90<br>LA SAGRA 92'                                       |  |  |   |
|   | VIGILANCIA  | Informes y análisis  | FAUNA                            | Control continuo de la instalación adecuada de balsas artificiales | MONEGROS II 94   |  |   |
|   |   | Revegetación   | SUELOS                           | Estado y estabilidad de los taludes de las balsas                  | PÁRAMO BAJO 95   |  |   |
|   | EXPLOTACIÓN   | IMPACTO  | NEGATIVO                         | Localización de infraestructuras                                   | SUELOS   | Ocupación de suelo fértil  | EXTREMADURA 91<br>PÁRAMO BAJO 95                                |
|   |   |  |                                  |  | PAISAJE  | Impacto visual de taludes de balsas  | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90 |
|   |   |  |                                  | Construcción de infraestructuras                                   | FAUNA  | Posibilidad de ahogamientos (Atracción de las balsas como fuente de agua para animales)  | PÁRAMO BAJO 95  |
|   |   |  |                                  | Construcción de infraestructuras                                   | FAUNA  | Aumento de la disponibilidad de agua con presencia de agua en épocas de sequía (Atracción de las balsas como fuente de agua para animales) | PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 91                                |
| Creación de nuevos hábitats faunísticos por incremento de balsas y riegos |   | LA SAGRA 92<br>CHANZA 88   |                                  |  |  |  |   |
| Uso de las balsas por avifauna acuática                                   |   | EXTREMADURA 91   |                                  |  |  |  |   |

|             |            |                                  |                     |   |                |
|-------------|------------|----------------------------------|---------------------|---|----------------|
| EXPLOTACIÓN | MEDIDA     | Construcción de infraestructuras | FAUNA               | Construcción de rampas de escape para animales  | PÁRAMO BAJO 95 |
|             |            | Extracción del agua              | AGUAS SUPERFICIALES | Regulación de flujos en las balsas y microembalses haciendo que el nivel se mantenga lo más estable posible | CHANZA 89      |
|             |            | Revegetación                     | PAISAJE             | Revegetación de taludes de balsas   | PÁRAMO BAJO 95 |
|             | VIGILANCIA | Construcción de infraestructuras | FAUNA               | Comprobación de la creación de isletas en el centro de la balsa y su uso como posadero y dormitorio         | CHANZA 88      |

Por el contenido de la tabla puede verse la distribución que siguen las actuaciones relativas al levantamiento de las balsas de riego. Los impactos se subdividen principalmente en dos. Por un lado se encuentran los relacionados con la ocupación de suelo y vegetación y el impacto visual en el paisaje. Las medidas se basan en disminuir la superficie a ocupar, la localización en lugares de menor visibilidad y en apantallamiento vegetal de taludes y perímetro. Estas actuaciones siguen un orden lógico de posible actuación en las que progresivamente se pasa de medidas de tipo preventivo en la fase de diseño a las correctivas en la explotación.

La adjudicación a fases diferentes de las labores de revegetación suelen depender del estudio considerado. En unas se aplica al diseño y en otras a la transformación o a la explotación. Si bien es cierto que por su carácter accesorio es posible incorporarla en cualquier momento un buen diseño acelera el proceso y permite preparar la pendiente y la textura de los taludes para su mejor disposición al agarre de los plantones o la hidrosiembra. Esta única unidad de obra sirve para mejorar la conservación del suelo, la recuperación de la vegetación y la integración paisajística. También su realización en las fases previas a la explotación da tiempo a la regeneración antes de la puesta en funcionamiento.

El segundo impacto principal gira entorno de la fauna, donde existe una dualidad por su peligro de ahogamiento y al mismo tiempo su atracción por el alza en la disponibilidad de agua. Este primer aspecto sólo se detecta sin embargo en PÁRAMO BAJO 95. El cerramiento y las medidas antiahogamiento y la creación de islas artificiales potencian el lado positivo. La medida aplicada al control del nivel de la balsa en CHANZA 89 ayuda a mantener la población disminuyendo los cambios drásticos de volumen. Mientras que a la utilización de las balsas se les aplica un seguimiento es curioso que ningún estudio plantee una revisión del estado de evolución de las revegetaciones de las balsas.

**Tabla 54: Actuaciones de las balsas de riego por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                  |            | Localización de infraestructuras | IMPACTO   |           |                |                |             | 3            |              |              | 1            | 1              | 1              |                |                |             | 2            | 1           |    |       |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                                  |           |           |                | 1              |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 2     |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 2  | 2     |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                                  | 1         |           |                | 4              | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 2              | 1           |              |             | 9  | 15    |
|                                  | MEDIDA     |                                  | 1         |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              | 1              |             | 1            |             | 5  |       |
|                                  | VIGILANCIA |                                  | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Extracción del agua              | MEDIDA     |                                  |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |

|                     |            |  |   |   |    |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |    |
|---------------------|------------|--|---|---|----|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|----|----|
| Revegetación        | MEDIDA     |  | 2 |   | 1  |   | 2 | 2 |   | 1 |  | 3 |   | 2 | 1 |   | 14 | 15 |
|                     | VIGILANCIA |  |   |   |    |   |   |   |   |   |  |   |   | 1 |   |   | 1  |    |
| Informes y análisis | VIGILANCIA |  |   |   |    |   |   |   |   |   |  |   | 1 |   |   |   | 1  | 1  |
| IMPACTO             |            |  | 1 |   | 8  | 1 |   | 1 | 3 | 1 |  |   |   | 5 | 2 |   |    | 22 |
| MEDIDA              |            |  | 3 | 1 | 2  | 1 | 2 | 2 |   | 1 |  | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |    | 21 |
| VIGILANCIA          |            |  | 1 |   |    |   |   |   |   |   |  |   | 1 | 1 |   |   |    | 3  |
| TOTAL               |            |  | 5 | 1 | 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |  | 3 | 2 | 9 | 3 | 1 |    | 46 |

La construcción de infraestructuras y la revegetación son las actuaciones más repetidas. Mientras que la primera genera efectos la segunda los corrige. A cierta distancia la ubicación con el mismo número de impactos que el montaje no dispone según los documentos investigados de una respuesta similar en cuanto a posibilidades de remedio.

Hay 4 Estudios en los que las balsas no son citadas: AMBROZ 92, EXTREMADURA 89, MONEGROS II 86, PAYUELOS 96. En párrafos anteriores se veía que eran 7 los Estudios que no definían estas balsas. Pese a todo en esos tres restantes las balsas sí son tenidas en cuenta como elementos impactantes aunque no se describan. EXTREMADURA 91 y PÁRAMO BAJO 95 en cambio son los que más atención dedican a este elemento. Los impactos de localización y construcción copan la mayoría junto con las medidas de revegetación. La única vigilancia en el CHANZA 88 resulta llamativa ante la inexistencia de propuestas en el resto.

En algunos estudios como MONEGROS II 92, LA SAGRA 92' y PAYUELOS 96 llama la atención el hecho de que existan medidas pese a no citarse los impactos. En conjunto impactos y medidas se reparten al 50%. La fase más importante es la transformación con casi la mitad de los registros.

**Tabla 55. Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | Transformación | 10 |
|            | Explotación    | 12 |
| MEDIDA     | Diseño         | 8  |
|            | Transformación | 10 |
|            | Explotación    | 3  |
| VIGILANCIA | Transformación | 2  |
|            | Explotación    | 1  |

El reparto por las fases de estudio parece muy equilibrado si se obvia la falta persistente de recomendaciones de vigilancia. Sin embargo las medidas se concentran en la fase de trabajos puesto que es en este periodo cuando las tareas resultan más eficaces independientemente de la fase en la cual vaya a producirse el impacto. La explotación es la que se comporta como periodo donde se concentran los impactos. Fundamentalmente ello se debe a la persistencia ya inevitable de la balsa y a su utilización en la reserva y distribución de recursos hídricos.

**Tabla 56: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de las balsas de riego**

| ACTUACIONES                      | SIGNO          | VALOR            | Es.I.A.         | Nº             | Total |   |
|----------------------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|-------|---|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO       | Severo / crítico | M.I. TERA 90    | 1              | 9     |   |
|                                  |                | Alto             | PÁRAMO BAJO 95  | 1              |       |   |
|                                  |                | Medio            | PAYUELOS 90     | 1              |       |   |
|                                  |                | Moderado         | EXTREMADURA 91  | 1              |       |   |
|                                  |                |                  | M.I. TERA 94    | 1              |       |   |
|                                  |                | Bajo             | PÁRAMO BAJO 95  | 1              |       |   |
|                                  |                | Inapreciable     | EXTREMADURA 91  | 2              |       |   |
| Sin cuantificas                  | M.I. TERA 93   | 1                |                 |                |       |   |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO       | Inapreciable     | EXTREMADURA 91  | 1              | 2     |   |
|                                  |                | Sin cuantificar  | M.I. TERA 93    | 1              |       |   |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO       | Medio            | PÁRAMO BAJO 95  | 1              | 2     |   |
|                                  |                | Sin cuantificar  | M.I. TERA 93    | 1              |       |   |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO       | Medio            | PÁRAMO BAJO 95  | 1              | 4     |   |
|                                  |                |                  | PAYUELOS 90     | 1              |       |   |
|                                  |                | Moderado         | EXTREMADURA 91  | 2              |       |   |
|                                  | POSITIVO       | Moderado         | Sin cuantificar | LA SAGRA 92    | 1     | 5 |
|                                  |                |                  |                 | CHANZA 88      | 1     |   |
|                                  |                |                  |                 | EXTREMADURA 91 | 2     |   |
|                                  | PÁRAMO BAJO 95 | 1                |                 |                |       |   |

La localización por el impacto visual es la que merece las calificaciones más altas en varios estudios. También es cierto que esta actuación es la que ofrece una gama más amplia de adjetivaciones mientras que en la construcción se centra más en el punto medio. Sin embargo, la posibilidad de aplicar medidas de corrección mediante la revegetación de los taludes la convierten fácilmente en un impacto asumible por la evaluación. La eliminación de vegetación o el movimiento del terreno no sobrepasan la gravedad por el mismo razonamiento. Por sistema los estudios no suelen valorar los impactos positivos por lo que el efecto sobre la fauna de las balsas sólo ha sido juzgado como moderado en LA SAGRA 92.

La valoración de los impactos oscila entre lo severo hasta lo positivo moderado. La media se centra entre lo medio y lo moderado. La máxima calificación se otorga a la localización de las balsas en M.I.TERA 90 y su efecto sobre el paisaje. No obstante la implementación de medidas correctoras de revegetación e integración visual hace posible que en la fase de transformación se atenúen los efectos sobre el paisaje.

La calificación de impactos positivos suele acompañarse por una falta de valoración al reservar esta para la jerarquización de los negativos. De hecho, en 4 de los 5 encontrados así ha sucedido: para la construcción de infraestructuras se citan más impactos beneficiosos que negativos.

Tabla 57: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por factores y Es.I.A.

| FACTORES            | TIPO       | FACTORES  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | Total general | Total FACTORES |             |              |             |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-------------|
|                     |            | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 |               |                | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 |
| AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |               |                |             | 1            | 1           |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                | 3              |             |              | 1            |              |              |                |                | 2              | 1              |               |                |             | 7            | 10          |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |               |                |             | 2            |             |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |               |                |             | 1            |             |
| FAUNA               | IMPACTO    |           | 1         |           |                | 2              | 1           |              |              |              |              |                |                | 2              |                |               |                |             | 6            | 13          |
|                     | MEDIDA     |           | 1         |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                | 1              | 1              |                |               | 1              |             | 5            |             |
|                     | VIGILANCIA |           | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |               |                |             | 2            |             |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |               |                |             | 2            | 5           |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 3              |                |                |                |               |                |             | 3            |             |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              | 1            | 1            | 1            |                |                | 1              | 1              |               |                |             | 6            | 16          |
|                     | MEDIDA     |           | 2         |           |                |                |             | 2            | 2            |              | 1            |                |                | 2              | 1              |               |                |             | 10           |             |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |               |                |             | 1            | 1           |

Los suelos, fauna y el paisaje son los factores afectados en este orden fundamentalmente por estos almacenes de agua. Las medidas siguen un orden inverso siendo más abundantes para el paisaje. Esto se debe a las medidas centradas en la revegetación que regeneran los efectos perniciosos sobre el paisaje. La fauna es la gran beneficiada por los impactos positivos y las medidas efectuadas durante la construcción de las balsas. La realización de estas medidas antiahogamiento y de habilitación de nidadales artificiales sobre las balsas son muy interesantes pero su constatación y efectividad no es tan obvia.

En la distribución de impactos y medidas llaman la atención los casos en los que no existe correlación entre ambos. Especialmente resulta extraño la toma de medidas cuando el impacto no se considera como en LA SAGRA 92' o CHANZA 88 para el paisaje. Estas inconsistencias se han detectado con más asiduidad de lo habitual en los estudios y sólo tras la sistematización se han podido comprobar.

Tabla 58: Parámetros de revisión de balsas de riego

| FACTORES            | TIPO                            | PARÁMETROS  | Nº |
|---------------------|---------------------------------|---|----|
| AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA                          | Volumen embalsado (diario, mensual)                         | 1  |
| SUELOS              | IMPACTO                         | Existencia de rastros de erosión hídrica                    | 1  |
|                     |                                 | Superficie ocupada por balsas                               | 4  |
|                     |                                 | Cambios en curvas de nivel y geomorfología                  | 2  |
|                     | MEDIDA                          | Cubierta vegetal de los taludes                             | 1  |
|                     |                                 | Superficie ocupada por balsas                               | 1  |
| VIGILANCIA          | Cubierta vegetal de los taludes | 1   |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO                         | Superficies vegetadas eliminadas                            | 2  |
|                     | MEDIDA                          | Cubierta vegetal de los taludes                             | 2  |
|                     |                                 | Estado de desarrollo de la pantalla vegetal                 | 1  |
| FAUNA               | IMPACTO                         | Aparición de cadáveres en balsas                            | 1  |
|                     |                                 | Aumento del volumen de agua superficial disponible en la ZR | 1  |



|  |            |  |   |
|--|------------|--|---|
| FAUNA  | IMPACTO    | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas | 1 |
|  |            | Evolución de la población de grullas, anátidas, limícolas...       | 1 |
|  |            | Tasa de utilización de balsas por la avifauna                      | 2 |
|  | MEDIDA     | Existencia de rampas en el interior de las balsas                  | 1 |
|  |            | Nº y superficie de nidales en balsas                               | 1 |
|  |            | Superficie de islas  | 1 |
|  |            | Tasa de utilización de las balsas por las aves acuáticas           | 1 |
|  |            | Tasa de utilización de los posaderos en balsas por aves acuáticas  | 1 |
|  | VIGILANCIA | Estado y nivel de utilización de posaderos y nidales por la fauna  | 1 |
| Nº de especies de aves e individuos que usan las balsas 2 veces al año en Enero y Mayo-Junio |            | 1  |   |
| PAISAJE  | IMPACTO    | Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno                    | 6 |
|  | MEDIDA     | Cubierta vegetal de los taludes                                    | 5 |
|  |            | Visibilidad de balsas  | 1 |
|  |            | Cubierta vegetal del entorno de balsa                              | 2 |
|  |            | Especies autóctonas del entorno de balsa                           | 1 |
|  |            | Especies utilizadas en los taludes                                 | 1 |
| SOCIOECONOMÍA  | IMPACTO    | Superficie de cultivo expropiada                                   | 1 |

Los parámetros en este caso son medidas localizadas siempre en la balsa y su entorno próximo por lo que no se incluye la localización en la tabla. La distribución de parámetros con factores y tipos de registros ayuda a dar una idea de quién sufre el impacto o requiere la medida al tiempo que se puede comprobar el alcance y éxito de los mismos respectivamente.

El suelo ocupado finalmente por las balsas es una medida objetiva fácil de realizar. Se debe tener en cuenta que el movimiento de tierras afecta a una mayor superficie pero también se efectúa una regeneración vegetal. El parámetro más repetido hace referencia a la densidad de cubierta de los taludes de las balsas. En relación directa con los efectos de la revegetación del talud se encuentra la búsqueda de regueros en época de lluvias en el talud. La ocurrencia de cambios en la topografía sólo puede valorarse con la existencia de un mapa de detalle anterior y posterior al levantamiento de la balsa.

La lista de parámetros se centra en aspectos relativos a la cubierta vegetal diferenciando el grado de extensión para los taludes sobre el total posible y la talla para la pantalla vegetal del entorno. La unidad del primero sería el porcentaje de superficie mientras que para el siguiente podría ser el porcentaje de altura cubierto. En un aspecto más estricto se apuesta por el uso de especies pertenecientes a las series de vegetación del área. La visibilidad y la fragilidad miden la importancia relativa de la introducción de estas construcciones en el medio. La relación directa entre la pantalla y su integración es clara.

La existencia de ahogamientos se compensa por el cumplimiento de la instalación de rampas de salvamento y de superficies flotantes y su éxito. Aunque no lleguen a criar su uso como posadero o fuente de bebida ya influye beneficiosamente sobre la fauna, especialmente la voladora. Para su correcta medida y dada la diferencia existente en las poblaciones invernantes y estivales es necesario realizar al menos dos censos anuales. La posibilidad de almacenar y usar gradualmente el agua de las balsas atenúa la presión punta sobre los recursos hídricos aportantes.

#### 2.6.4. CANALES Y ACEQUIAS

Dentro de la zona regable la distribución se desarrolla por medio de una red. Esta puede ser por canales o acequias a cielo abierto o como se verá más tarde por tubos bajo tierra. En este apartado nos dedicaremos a las primeras por esta característica de elementos lineales con circulación de agua al aire libre mientras que en el apartado dedicado a la red de riego se centrará en las tuberías enterradas que sustituyen en buena medida a los canales y acequias en los regadíos modernizados. Dentro de estas canalizaciones se efectúa una jerarquización desde grandes canales que comunican embalses y azudes con balsas hasta las pequeñas acequias que reparten el agua entre parcelas.

**Foto 7: Comienzo del Canal Alto de Payuelos sobre el río Esla**



Estos canales presentan una posible riesgo de ahogamiento y de aislamiento para la microfauna. Al mismo tiempo son también vías de colonización y comunicación para especies nadadoras capaces de adaptarse a las nuevas condiciones de flujo y tipología de fondo de las construcciones humanas en relación con los cauces naturales. La disponibilidad de agua es más peligrosa para animales terrestres que para aéreos o acuícolas.

La ocupación del terreno, su visibilidad y la interceptación del drenaje natural afectan al suelo, paisaje y la hidrología superficial y subterránea. Pese a su comparación con cauces naturales la uniformidad horizontal y vertical las convierten en pobres remedos de hábitats tanto botánicos como faunísticos. Sin embargo las redes de acequias de regadíos tradicionales con pérdidas de flujo, irregularidad de su superficie e intrusión vegetal han llegado con el tiempo a permitir la colonización de especies desplazadas de los humedales naturales desecados por la agricultura. Esto resulta relevante en las huertas levantinas y sus endemismos piscícolas.

Tabla 59: Canales y acequias en los Es.I.A.

| NOMENCLATURA   | CANALES  | ACEQUIAS   |
|----------------|--|--|
| AMBROZ 92      | Canal de trasvase  | -  |
| CHANZA 88      | -  | -  |
| CHANZA 89      | -  | -  |
| EXTREMADURA 89 | -  | -  |
| EXTREMADURA 91 | Canales de Centro-Extremadura, de Pela y Magrigalejo   | 119.775 m de acequias  |
| LA SAGRA 92    | Captaciones en Arciles y en Higares, canal de la Sagra-Este, Canal de la Sagra, Canal de Torrijos y Canal de Burujón y sifones de Guatén y Pantoja | -  |
| LA SAGRA 92'   | -  | -  |
| M.I. TERA 90   | -  | 9.367m de acequia  |
| M.I. TERA 93   | 10,8 km del Canal de la MI del Tera  | 10, 3 km de acequia de transporte y acequia de enlace de 10,729 km |
| M.I. TERA 94   | -  | -  |
| MONEGROS II 86 | Canal de Monegros II   | -  |
| MONEGROS II 92 | Canal de Monegros II   | -  |
| MONEGROS II 94 | Canal de Sástago y de Gelsa  | Acequia de Farlete   |
| PÁRAMO BAJO 95 | Canal del Páramo Bajo  | -  |
| PAYUELOS 90    | Canal Alto de Payuelos   | -  |
| PAYUELOS 93'   | Canal Bajo de Payuelos   | -  |
| PAYUELOS 96    | Canal Alto de Payuelos   | -  |

De las 8 zonas regables incluidas en los estudios en 7 de ellas se hace referencia a los canales que transportan los recursos hídricos hasta los perímetros de riego. En AMBROZ 92 se cita uno genérico mientras que en los otros se citan exactamente con nombres. En PAYUELOS 93' se citan sectores regados por las aguas llevadas por el Canal Bajo mientras que los otros 2 estudios se dedican a los regados por el Canal Alto.

La persistencia de acequias en zonas con riego por gravedad no son las más habituales en la actualidad pero en EXTREMADURA 91 y en dos de los estudios de M.I.TERA se puede la importancia de la movilización de tierras con las citadas longitudes de acequias a realizar.

En la M.I. TERA 93 sólo se citan los 10,8 km a construir del Canal de la Margen Izquierda puesto que parte estaba construido con anterioridad al proyecto de regadío. Los mapas constatan el hecho al citar el canal y la acequia de enlace en la cartografía de la red hidráulica de M.I. TERA 90 y 93. Como se verá con posterioridad la construcción de canales y acequias que no se especifican en el documentos a evaluar generan gran número de registros. Del mismo modo CHANZA 88 y LA SAGRA 92' incluyen en sus mapas sobre el transporte de agua otros canales. Esta inconsistencia entre lo realizado, lo contemplado en el proyecto y lo que realmente se espera realizar para completar el sistema hace que unos impactos se calculen sobre obras perfectamente delimitadas y en otros casos se adelanten predicciones sobre el efecto del futuro diseño de estas infraestructuras.

Si la evaluación de las obras de los embalses con uso para regadío no se relacionaban con la puesta en riego de una superficie asociada porque tenían además otros fines distintos a los agrícolas, en el caso de los canales esto resulta más difícil de desconectar. La conducción por este tipo de infraestructuras lineales se fundamenta en la utilización agrícola más que en el abastecimiento.

**Tabla 60: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores**

| FASE           | TIPO    | SIGNO    | ACTUACIONES                      | FACTORES   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A. (Nomenclatura)  |              |
|----------------|---------|----------|----------------------------------|--|--|---|--------------|
| DISEÑO         | MEDIDA  |          | Localización de infraestructuras | VEGETACIÓN   | Retrazado del canal que partiendo de la carretera Villablanca-Lepe se dirige a los sectores 13 y 17 evitando el alcornocal | CHANZA 89   |              |
|                |         |          |                                  | PAISAJE  | Diseño de una red de acequias y tuberías ajustada a las actuales   | PAYUELOS 90   |              |
|                |         |          | Construcción de infraestructuras | FAUNA  | Cambio del diseño liso interno de la canalización por otro con escalonamientos para evitar ahogamientos                    | M.I. TERA 94  |              |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO | Localización de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES  | Alteración de la red de drenaje natural por acumulación de tierras en construcción del canal                               | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          |                                  | SUELOS   | Exposición a la erosión de terrenos por construcción del canal   | M.I. TERA 94*   |              |
|                |         |          |                                  |  | Inducción de la erosionabilidad por la construcción del canal principal  | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          |                                  |  | Ocupación del suelo por la red de acequias elevadas  | PAYUELOS 90   |              |
|                |         |          | PAISAJE                          | Afección a masas arboladas del valle de Almucera por taludes del canal principal | M.I. TERA 94   |   |              |
|                |         |          | Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN   | Pérdida de vegetación natural por ocupación de las infraestructuras  | M.I. TERA 93<br>MONEGROS II 86  |              |
|                |         |          |                                  | FAUNA  | Pérdida de biotopos faunísticos por canal de distribución  | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          |                                  | PAISAJE  | Reducción del paisaje por eliminación de vegetación para construcción del canal  | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          | Movimiento de tierras            | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Afección a procesos de carga y descarga de acuíferos por obras de encauzamiento  | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          |                                  | SUELOS   | Alteración de la morfología por construcción del canal principal   | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          |                                  |  | Aumento de la erosión  | M.I. TERA 93  |              |
|                |         |          |                                  |  | Fallos en las cimentaciones de canales y acequias por presencia de estratos de yesos masivos                               | MONEGROS II 86  |              |
|                |         |          |                                  | FAUNA  | Alteración de avifauna riparia por las actuaciones en cauces   | M.I. TERA 94  |              |
|                |         |          | PAISAJE                          | Impacto visual por obras hidráulicas lineales                                    | CHANZA 88  |   |              |
|                |         |          | Construcción de infraestructuras | SUELOS   | Formación de taludes pequeños no tratados ni estabilizados en las acequias   | EXTREMADURA 89  |              |
|                |         |          |                                  | FAUNA  | Beneficio de especies ubicuistas sin valor conservacionista por elementos lineales con vegetación palustre                 | PAYUELOS 93'  |              |
|                |         |          | MEDIDA                           | Movimiento de tierras  | SUELOS   | Evitar taludes > 25%  | M.I. TERA 93 |
|                |         |          |                                  |  |  | Realizar las pendientes de desmontes y terraplenes lo más tendidas posibles               | M.I. TERA 94 |
|                |         |          |                                  |  |  | Organizar los movimientos de maquinaria según curvas de nivel para evitar regueros        | M.I. TERA 94 |
|                |         |          |                                  |  |  | Recogida previa de los 5-6cm de tierra vegetal en área del canal                          | M.I. TERA 94 |
|                |         |          |                                  |  | VEGETACIÓN   | Limitar los movimientos de tierras en áreas de matorral y arbolado                        | M.I. TERA 94 |
|                |         |          |                                  |  |  | Reducción al mínimo necesario de las actuaciones sobre cauces en el arroyo de la Almucera | M.I. TERA 94 |

|                                  |   |  |              |   |   |   |   |
|----------------------------------|---|--|--------------|---|---|---|---|
| TRANSFORMACIÓN                   | MEDIDA  | Construcción de infraestructuras   | FAUNA        | Colocación de medidas de prevención de ahogamiento en márgenes de canales principales: balsa de salvamento, rampas de escape, líneas de flotadores, diseño del perfil | MONEGROS II 94  |   |   |
|                                  |   |  | PAISAJE      | Integración paisajística de las grandes obras del proyecto (canal principal) mediante barreras de vegetación, recubrimiento con mampostería y materiales de la zona   | AMBROZ 92   |   |   |
|                                  |   | Revegetación   | SUELOS       | Tratamiento y revegetación con arbustos de taludes 20-25% en la acequia de enlace   | M.I. TERA 93  |   |   |
|                                  |   |  |              | Tratamiento y revegetación con P. pinaster, P. nigra y arbustos de taludes de 15-20% en la acequia de enlace  | M.I. TERA 93  |   |   |
|                                  |   |  |              | Tratamiento y revegetación con P. pinaster, P. nigra y Q. ilex de taludes < 15% en la acequia de enlace   | M.I. TERA 93  |   |   |
|                                  |   |  | VEGETACIÓN   | Colocación de pantallas vegetales en las cercanías de los núcleos urbanos   | M.I. TERA 94  |   |   |
|                                  |   |  |              | Colocación de pantallas vegetales en los sifones para paso de cauces de arroyos de Seco, Cube y Almuera   | M.I. TERA 94  |   |   |
|                                  |   |  | PAISAJE      | Plantación de setos en los márgenes de la red primaria de canales de distribución   | PAYUELOS 93'  |   |   |
|                                  |   |  |              | Restauración de taludes por siembras de herbáceas y leñosas   | EXTREMADURA 89  |   |   |
|                                  |   | Uso de especies arbustivas y arbóreas autóctonas para el apantallamiento vegetal de la acequia elevada |              | M.I. TERA 90  |   |   |   |
|                                  |   | EXPLOTACIÓN  | IMPACTO      | NEGATIVO  | AGUAS SUPERFICIALES   | Encharcamientos en cruces con vaguadas por los sifones del canal  | M.I. TERA 94  |
|                                  |   |  |              |   |   | Interrupción del flujo superficial del terreno por del canales y acequias   | M.I. TERA 94<br>EXTREMADURA 89  |
|                                  |   |  |              |   | Localización de infraestructuras  | SUELOS  | Alteración de la red de drenaje natural y gradiente erosión-sedimentación por los sifones |
| PAISAJE                          | Incidencia visual de la red de acequias elevadas                        |  |              |   |   | PAYUELOS 90   |   |
|                                  | Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales |  |              |   |   | M.I. TERA 90*<br>M.I. TERA 93   |   |
|                                  | Intrusión de elementos artificiales en el paisaje por acequias          |  |              |   |   | EXTREMADURA 89  |   |
|                                  | Visibilidad alta desde núcleos urbanos del canal principal              |  |              |   | M.I. TERA 94  |   |   |
| Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN  |  |              |   | Generación de incendios por la proliferación de maleza en los bordes de acequia | EXTREMADURA 89  |   |
| Construcción de infraestructuras | AGUAS SUBTERRÁNEAS  |  |              |   | Modificación de la conexión entre sistemas superficial y subterráneo            | M.I. TERA 94  |   |
|                                  | FAUNA   |  |              |   | Efecto barrera y de riesgo de ahogamiento del canal de distribución             | M.I. TERA 94<br>PAYUELOS 90<br>PÁRAMO BAJO 95   |   |
| Extracción del agua              | AGUAS SUPERFICIALES   |  |              |   | Retracción importante de caudales del río Tera                                  | M.I. TERA 94  |   |
| MEDIDA                           | Construcción de infraestructuras  |  |              |   | SUELOS  | Construcción de una berma en el desmonte de mayor pendiente   | M.I. TERA 94  |
|                                  |   |  |              |   |   | Impermeabilización de la parte superior del talud por cunetas de guarda en cabecera y bajantes de fábrica para canalización de escorrentías | M.I. TERA 94  |
|                                  |   | Instalación de mallas orgánicas en el caso de existir erosión  | M.I. TERA 94 |   |   |   |   |

|             |                                  |                                  |  |   |              |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|--|---|--------------|
| EXPLOTACIÓN | MEDIDA                           | Construcción de infraestructuras | SUELOS   | Suavizamiento de la pendiente por medios mecánicos  | M.I. TERA 94 |
|             |                                  |                                  | FAUNA  | Apertura de pasos para grandes animales (jabalí y ciervo) en cruces de vaguadas por canales                               | M.I. TERA 94 |
|             |                                  |                                  |  | Diseño y colocación de ciertos elementos como escaleras en el Canal de Payuelos   | PAYUELOS 90  |
|             |                                  | Revegetación                     | FAUNA  | Revegetación de áreas aledañas a pasos para fauna para facilitar su uso   | M.I. TERA 94 |
|             |                                  |                                  | PAISAJE  | Aporte de tierra vegetal en los taludes   | M.I. TERA 94 |
|             |                                  |                                  |  | Revegetación de los terrenos desnudos mediante hidrosiembra y herbáceas, arbustivas y arbóreas autóctonas según pendiente | M.I. TERA 94 |
| VIGILANCIA  | Construcción de infraestructuras | FAUNA                            | Control periódico de mecanismos en las márgenes de los canales para evitar mortandades en la fauna | MONEGROS II 94  |              |

*\*El impacto se cita más de una vez en el mismo Es.I.A. por su localización en dos puntos diferentes*

La característica más impactante de las canalizaciones al aire libre es su linealidad con su consecuente visibilidad y efecto barrera. La gran superficie finalmente ocupada y la delimitación de parcelas incomunicadas por acceso terrestre aumentan su efecto sobre el paisaje y la circulación de la fauna terrestre.

Otro de los problemas encontrados en el análisis es la delimitación de la fase en el que el impacto se produce y la fase durante la que cobra importancia. El establecimiento de obstáculos a la comunicación terrestre puede variarse durante el diseño, se provoca en la obra y puede mantenerse durante la explotación. La distribución de estas asignaciones ha sido muy variopinta dependiendo del estudio analizado. Fundamentalmente se ha asociado con la explotación debido a que la consecuencia grave es el mantenimiento temporal de la segmentación de hábitats, la cual si se toman buenas medidas es posible paliar. La construcción de pasos de tamaño adecuado y su renaturalización son claves para asegurar su utilidad práctica.

Las consecuencias sobre el flujo de la red hidrológica por la capacidad de interceptación de la escorrentía superficial y al mismo tiempo su reducción de la infiltración por su construcción impermeable son igualmente condicionadas por su localización y sufridas a medida que transcurre la utilización del canal. La modificación de estas escorrentías tienen su reflejo inmediato en los ciclos naturales de evolución de los suelos. Destaca que en M.I.TERA 94 se achaque además la extracción de caudales al río, cosa que habitualmente se adjudica al azud o presa correspondiente. De hecho este largo transporte al aire facilita la evaporación y por tanto la reducción de caudales efectivos. Su impacto sobre la atmósfera se podría considerar positivo en el trayecto cruzado. Ningún estudio documentado ha verificado este hecho.

Todo gran movimiento de tierras implica la desaparición de suelos, vegetación y hábitats durante la obra y la aparición de un nuevo nicho ecológico acuático con el canal. La mayor o menor naturalidad de su restauración proporciona las condiciones a las que ciertas especies pueden adaptarse. Entre ellos también ha de considerarse la fauna fluvial piscícola o invertebrada que ya sea por sistemas de compuertas o elevaciones y por el diseño liso y el flujo irregular ven dificultadas la colonización de esta nueva red acuática.

La eliminación de riesgos mediante elementos que eviten ahogamientos no suelen ser tan efectivos como el vallado de los márgenes de los grandes canales. En contraposición su efectividad es directamente proporcional a la incidencia del efecto barrera, por lo que es

necesario construir pasos faunísticos verdaderamente transitables. Falta interés en comprobar mediante una vigilancia sistemática la incidencia en grupos zoológicos y sus requerimientos específicos para garantizar el éxito de los pasos.

La realización de grandes taludes y la linealidad de las canalizaciones se ven algo compensadas por la aparición de láminas de agua en movimiento que tienen un alto valor paisajístico. El acondicionamiento de márgenes y el adecuado diseño de la pendiente en taludes ayuda a la integración de los largos tramos de hormigón. La revegetación y la correcta construcción de los terraplenes ocupa gran parte de las medidas ofertadas.

**Tabla 61: Actuaciones de los canales y acequias por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                  |            | Localización de infraestructuras | IMPACTO   |           |                |                | 1           |              |              |              | 2            | 1              | 9              |                |                |             |              | 2           |    |       |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 2  |       |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                                  |           |           | 1              |                |             |              |              | 1            | 2            | 1              |                |                |                |             |              |             | 5  | 5     |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                                  | 1         |           |                |                |             |              |              | 2            | 3            | 1              |                |                |                |             |              |             | 7  | 13    |
|                                  | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             |              |              | 1            | 5            |                |                |                |                |             |              |             | 6  |       |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                                  |           |           | 2              |                |             |              |              |              | 2            |                |                |                | 1              | 1           | 1            |             | 7  | 17    |
|                                  | MEDIDA     | 1                                |           |           |                |                |             |              |              |              | 6            |                |                | 1              |                | 1           |              |             | 9  |       |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Revegetación                     | MEDIDA     |                                  |           |           | 1              |                |             | 1            | 3            | 5            |              |                |                |                |                |             | 1            |             | 11 | 11    |
| Extracción del agua              | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
|                                  | MEDIDA     |                                  | 1         |           | 4              |                |             |              | 2            | 4            | 17           | 2              |                |                | 1              | 3           | 1            |             |    | 35    |
|                                  | MEDIDA     | 1                                |           | 1         | 1              |                |             |              | 1            | 4            | 16           |                |                | 1              |                | 2           | 1            |             |    | 28    |
|                                  | VIGILANCIA |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             |    | 1     |
| Total Canales y acequias         |            | 1                                | 1         | 1         | 5              |                |             |              | 3            | 8            | 33           | 2              |                | 2              | 1              | 5           | 2            |             |    | 64    |

La falta únicamente de 5 estudios contrasta con la referencia a los canales que se obviaba en 8 de ellos. Esta inconsistencia ya se ha comentado en párrafos precedentes. De todas formas más de la mitad de los registros se deben a M.I.TERA 94 donde aunque no se cita la construcción de canales en el proyecto, estos existen como parte de la red de riego por gravedad. A gran distancia se encuentra M.I.TERA 93, EXTREMADURA 89 y PAYUELOS 90.

Estas canalizaciones agrupan más impactos que medidas pero desgraciadamente lo que resulta más evidente es la falta de criterios de seguimiento. El equilibrio citado se repite además en los estudios que acumulan un mayor número de registros. En tres estudios se citan impactos sin medidas y en otros tres se da el caso inverso. En uno de estos últimos, MONEGROS II 94, es donde curiosamente no sólo se cita una medida sin impacto sino que además aparece la única referencia a la vigilancia de ahogamientos en canales.

Echando un vistazo a las actuaciones la localización es junto a la propia construcción la responsable del mayor número de citas. Le sigue el movimiento de tierras y la revegetación. Con respecto a la composición de estos grupos, la localización concentra impactos pero no recibe tantas medidas como la construcción o los movimientos proporcionalmente. Los

impactos debidos a la eliminación de cobertura reciben su compensación mediante tareas de repoblación en taludes y márgenes de canal que restauran los suelos y naturalizan la artificialidad inducida del entorno.

**Tabla 62: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 22 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 13 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 16 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 9  |
| VIGILANCIA | EXPLOTACIÓN    | 1  |

La fase mayoritaria para los canales es a la vista de los resultados la de transformación, tanto en impactos como en medidas. El diseño apenas tiene representación dentro del grupo de las medidas, sobre todo comparado con otros elementos constructivos. La única vigilancia ofrecida se ciñe a la fase de regadío como suele ser habitual.

**Tabla 63: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los canales y acequias**

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR            | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------|------------------|----------------|----|-------|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Severo / crítico | M.I. TERA 90   | 2  | 2     |
|                                  |          | Severo           | PAYUELOS 90    | 2  | 5     |
|                                  |          |                  | M.I. TERA 94   | 3  |       |
|                                  |          | Moderado         | M.I. TERA 94   | 6  | 6     |
|                                  |          | Sin valorar      | EXTREMADURA 89 | 1  | 2     |
| M.I. TERA 93                     | 1        |                  |                |    |       |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Severo           | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Moderado         | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar      | EXTREMADURA 89 | 1  | 3     |
|                                  |          |                  | M.I. TERA 93   | 1  |       |
|                                  |          |                  | MONEGROS II 86 | 1  |       |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Severo           | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Moderado         | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Compatible       | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar      | M.I. TERA 93   | 2  | 4     |
|                                  |          |                  | MONEGROS II 86 | 1  |       |
| CHANZA 88                        | 1        |                  |                |    |       |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Severo           | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Medio            | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                                  |          | Moderado         | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |          | Bajo             | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar      | EXTREMADURA 89 | 2  | 3     |
| PAYUELOS 93'                     | 1        |                  |                |    |       |
| Extracción del agua              | NEGATIVO | Moderado         | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |

Como estudios es evidente que la severidad está bastante generalizada puesto que casi un tercio de los impactos alcanza esta calificación. También el número de impactos sin calificar es bastante alto con 14 registros. La actuación que es más gravemente calificada es la localización tanto en M:I: TERA como en PAYUELOS 90. De todas formas la gravedad aparece en al menos uno de los impactos de cada Es.I.A..

Analizando la valoración generalizada en cada estudio contrasta el formado por aquellos donde la gravedad de los impactos es dominante como M.I:TERA 90, 94 y PAYUERLOS 90 con el resto donde con un número suficiente de impactos no se ha establecido valoración alguna, EXTREMADURA 89 y M.I. TERA 93. Entre ambos no existe término medio puesto que todos los impactos moderados son un poco más del 50% de los adjudicados a M.I.TERA 94.



Tabla 64: Impactos, medidas y vigilancia de los canales y acequias por factores y Es.I.A.

| ACTUACIONES         | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SÁGRA 92 | LA SÁGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|---------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                     |            | AGUAS SUBTERRÁNEAS | IMPACTO   |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 2              |                |                |             |              |             |    |       |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |                    |           |           | 1              |                |             |              |              |              | 4            |                |                |                |                |             |              |             | 5  | 5     |
| SUELOS              | IMPACTO    |                    |           |           | 1              |                |             |              |              | 2            | 5            | 1              |                |                |                | 1           |              |             | 10 | 21    |
|                     | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              | 4            | 7            |              |                |                |                |                |             |              |             | 11 |       |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |                    |           |           | 1              |                |             |              |              | 1            |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 3  | 8     |
|                     | MEDIDA     |                    |           | 1         |                |                |             |              |              |              | 4            |                |                |                |                |             |              |             | 5  |       |
| FAUNA               | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              | 3            |                |                |                | 1              | 1           | 1            |             | 6  | 12    |
|                     | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              | 3            |                |                | 1              |                | 1           |              |             | 5  |       |
|                     | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  |       |
| PAISAJE             | IMPACTO    |                    | 1         |           | 1              |                |             | 2            | 1            | 3            |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 9  | 16    |
|                     | MEDIDA     | 1                  |           |           | 1              |                |             | 1            |              | 2            |              |                |                |                |                | 1           | 1            |             | 7  |       |

El centro de las operaciones relativas a canales y acequias es el suelo. Aunque dominan las medidas ello se debe a un par de estudios mientras que los impactos se describen en otros 3 trabajos más. Los siguientes factores en importancia por su número de registros son el paisaje y la fauna. Relacionado con el suelo y el paisaje se encuentran los pocos impactos asociados a la vegetación pero con una serie de medidas adoptadas en M.I. TERA 94 como paliativo para los daños que afectan al continuo suelo-flora-paisaje. De hecho el paisaje es el impacto y la medida más repetidos en los estudios aunque alcancen un menor número de citas comparados con otros factores.

Pese a la importancia relativamente menor de la fauna es la única referencia a una vigilancia de todas las páginas dedicadas a estas conducciones. Aunque el paisaje sea el suelo sea el factor más representado, en número que no en estudios, no se ha prescrito ningún parámetro que se dedique a valorar la evolución de esta afección. Más grave parece que no sea el paisaje el elegido para el planteamiento de vigilancia puesto que en 6 estudios se dedican medidas a la integración. Merecería la pena comprobar la eficacia de estas tareas de adecuación de las conducciones al aire libre.

Tabla 65: Parámetros de revisión de canales y acequias

| LOCALIZACIÓN                  | FACTORES                              | TIPO    | PARÁMETROS  |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------|---|
| Acequias                      | SUELOS                                | IMPACTO | Visibilidad   |
|                               |                                       | MEDIDA  | Cubierta vegetal de taludes <15%  |
|                               |                                       |         | Cubierta vegetal de taludes de 15-20%                                     |
|                               | Cubierta vegetal de taludes de 20-25% |         |   |
|                               | PAISAJE                               | IMPACTO | Longitud y pendiente de taludes   |
|                               |                                       | MEDIDA  | Fragilidad paisajística   |
| Superficie vegetal replantada |                                       |         |   |
| Canales principales           | AGUAS SUPERFICIALES                   | IMPACTO | Cambios en drenaje natural (deseccaciones y encharcamientos)              |
|                               | SUELOS                                | IMPACTO | Superficies afectadas por encharcamiento                                  |
|                               |                                       |         | Flujo modificado del drenaje  |
|                               |                                       |         | Superficie de taludes y clases de tierra (altura y longitud de desmontes) |
|                               |                                       |         | Cambios en curvas de nivel y geomorfología                                |
|                               |                                       |         | Cubierta vegetal de taludes   |
|                               |                                       |         | Superficie afectada por acequias elevadas                                 |

|                                       |   |  |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Canales principales                   | SUELOS                                  | MEDIDA   | Cubierta vegetal de taludes  |
|                                       |   |  | Existencia de berma en desmontes   |
|                                       |   |  | Pendiente del desmonte   |
|                                       |   |  | Sistemas de canalización en desmonte   |
|                                       |   |  | Existencia de rastros de erosión hídrica                                     |
|                                       | VEGETACIÓN                              | IMPACTO  | Localización de depósitos de tierras vegetales                               |
|                                       |   |  | Superficies vegetadas eliminadas   |
|                                       |   |  | Tasa de incendio de vegetación   |
|                                       |   | MEDIDA   | Superficie afectada en alcornocal  |
|                                       |   |  | Localización de pantallas vegetales entorno de pueblos                       |
|                                       |   |  | Vegetación afectada por maquinaria   |
|                                       | FAUNA                                   | IMPACTO  | Localización de barreras   |
|                                       |   |  | Superficie de hábitats y vegetación afectados por canal                      |
|                                       |   |  | Efectividad de pasos para fauna terrestre                                    |
|                                       |   |  | Evolución de poblaciones de ánade real, lavandera blanca, carricero común... |
|                                       |   | MEDIDA   | Compartimentación entre hábitats y frecuencia de ahogamientos                |
| Cubierta vegetal de pasos para fauna  |   |  |  |
| Existencia de medidas antiahogamiento |   |  |  |
| Nº y tamaño de pasos                  |   |  |  |
| VIGILANCIA                            | Perfil del canal y tasa de ahogamientos |  |  |
| PAISAJE                               | IMPACTO                                 | Frecuencia de visitas de revisión de mecanismos antiahogamientos |  |
|                                       |   | Superficie vegetal afectada por obras                            |  |
|                                       | MEDIDA                                  | Visibilidad desde núcleos urbanos                                |  |
|                                       |   | Cubierta vegetal de taludes                                      |  |
| Acuífero                              | AGUAS SUBTERRÁNEAS                      | IMPACTO  | Visibilidad de infraestructuras  |
| Ríos y arroyos                        | AGUAS SUPERFICIALES                     | IMPACTO  | Cambios en flujo hidrológico (caudales y freático)                           |
|                                       | AGUAS SUPERFICIALES                     | IMPACTO  | Caudal del río tras la diversificación (mensual)                             |
|                                       | FAUNA                                   | IMPACTO  | Cambios en drenaje natural (deseccaciones y encharcamientos)                 |
|                                       | VEGETACIÓN                              | MEDIDA   | Superficie de hábitats eliminada y especies afectadas                        |
|                                       | PAISAJE                                 | IMPACTO  | Cubierta vegetal de ribera   |
| Áreas sensibles                       | SUELOS                                  | IMPACTO  | Localización de pantallas en sifones   |
|                                       |   |  | Existencia de rastros de erosión hídrica                                     |
|                                       | VEGETACIÓN                              | IMPACTO  | Superficie afectada por encharcamiento                                       |
|                                       | PAISAJE                                 | IMPACTO  | Cubierta vegetal   |
|                                       |   | MEDIDA   | Fragilidad paisajística  |
|                                       |   |  | Ajuste a trazados antiguos de acequias                                       |

Aparte de la propia red de canalizaciones los parámetros de revisión se fijan en la red natural hidrológica tanto superficial como subterránea, y en el paisaje circundante. El relieve y la vegetación dominante permitirán facilitar o dificultar todas las consecuencias derivadas de estas construcciones. Como en otras ocasiones la otra situación se debe cuando se han detectado áreas sensibles a alguna de las operaciones a realizar con la puesta en marcha de los canales como suelos yesíferos, manchas de vegetación natural valiosa o zonas de gran calidad paisajística.

Los parámetros más utilizados para comprobar la efectividad de la integración de los canales son la tasa de cubierta vegetal de sus taludes, especialmente en los de alta pendiente y longitud. El diseño de bermas, drenajes, pendientes y tamaños son elementos a considerar antes de poner en marcha una revegetación exitosa. La regeneración de la cobertura está directamente relacionada con la visibilidad que es la segunda medida más requerida para evaluar los impactos. Junto a ella se estima la eficacia de las pantallas para integrar la linealidad de este tipo de obras. Respecto a la localización de los canales sobre áreas determinadas, el valor florístico y la superficie ocupada físicamente por la infraestructura son los detalles necesarios para estimar la gravedad de la sustitución.

La delimitación de barreras por compartimentación, la efectividad de los pasos faunísticos y la frecuencia de ahogamientos son los parámetros escogidos para averiguar

hasta que punto se mantienen los impactos sobre la fauna terrestre en el tiempo. Acompañando a estos se podrían proponer estudios sobre la colonización vegetal y animal de estas infraestructuras para valorar su tasa de uso como hábitat. En numerosas zonas donde las acequias de tierra vienen sustituyendo desde tiempos inmemoriales a los cauces naturales la red hidráulica pese a su baja efectividad por las pérdidas ocasionadas ha llegado a constituir el reducto de endemismos u otras especies de alto valor.

### 2.6.5. POZOS Y SONDEOS

Como fuente de recursos suelen extenderse por las zonas regables explotando sus aguas subterráneas. En la actualidad se tiende a sustituir por sobreexplotación o degradación.

Además de un elemento a eliminar por la llegada de agua de origen superficial son al mismo tiempo puntos de riesgo y vigilancia de dichos efectos nocivos. Su conexión con los recursos subterráneos desde la superficie lo dotan de gran peligro por su indiscriminado uso en vertidos ilegales. Por otro lado son puntos ideales para la realización del seguimiento del nivel piezométrico así como de la evolución química de la hidrogeología.

Foto 8: Aforo para riego



En el caso de haber analizado alguna zona regable con fuente subterránea los pozos vendrían asociados con la extracción de agua. Al ser una fuente que habitualmente tiende a ser substituida por otra superficial, los pozos y sondeos son elementos a eliminar. En los casos contemplados se pueden ver como puntos de referencia para el seguimiento de la evolución de los recursos hidrogeológicos.

Tabla 66: Mapas de los Es.I.A. sobre hidrogeología

| NOMENCLATURA   | MAPA  | ESCALA   | LEYENDA  |
|----------------|---|----------|--|
| EXTREMADURA 91 | RED DE DRENAJE SUPERFICIAL Y PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUAS | 1:25.000 | Límite de ZR, red de drenaje natural, puntos de muestreo en cursos temporales o permanentes que atraviesan la zona en estudio, puntos de muestreo en pozos o balsas, puntos de muestreo en cursos de agua permanentes receptores finales |
| M.I. TERA 94   | POZOS   | 1:10.000 | Pozos  |
| MONEGROS II 86 | SALINIDAD   | 1:75.000 | Caracteres de las sales, especies o comunidades halófitas, materiales analizados (columna litoestratigráfica, suelos, sedimentos lagunares, aljibe o balsa, pozo y laguna)   |
| PÁRAMO BAJO 95 | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL  | 1:50.000 | Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partididor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME  |

La hidrogeología tiene una importancia capital a la hora de definir las implicaciones ambientales de la puesta en riego puesto que el lavado del suelo por la escorrentía puede ser más o menos controlada por barreras hidráulicas pero finalmente la infiltración hace que todos los posibles contaminantes lleguen hasta las aguas subterráneas.

De los mapas temáticos que describen las condiciones de la cuenca subterránea sobre la que se extiende la futura zona regable sólo se han extraído aquellos en los que se localizan los pozos. A excepción del dedicado en M.I. TERA 94 a los pozos, en el resto se citan como puntos de muestreo para determinación de la calidad más que como infraestructuras de extracción de recursos. Si bien esto es habitual en las zonas públicas en regadío donde la sustitución de origen de agua tiende a evitar la sobreexplotación, en muchas otras superficies regadas la red de pozos y sondeos son los puntos de obtención de recursos al tiempo que los receptores de los retornos con lo que se genera un auténtico ciclo vicioso de empeoramiento de la cantidad y calidad del agua de riego. Además la creciente profundidad implica un mayor gasto energético en el bombeo.

En ninguno de los 17 estudios analizados se ha encontrado referencia alguna a la actuaciones sobre los pozos allí donde existieran. Las obras de transformación sólo se citaban para hacer constar su existencia mientras que los trabajos se ceñían a la construcción de redes que sustituyeran las fuentes subterráneas por las superficiales.

Tabla 67: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

| FASE           | TIPO    | SIGNO    | ACTUACIONES          | FACTORES           | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.   |
|----------------|---------|----------|----------------------|--------------------|--|---|
| DISEÑO         |         |          | Informes y análisis  | PATRIMONIO         | Realización de inventario de pozos históricos                                      | MONEGROS II 86  |
| TRANSFORMACION |         |          | Exclusión de zonas   | PATRIMONIO         | Mantenimiento de pozos para control freático                                       | MONEGROS II 86  |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO | NEGATIVO | Uso de fertilizantes | AGUAS SUBTERRÁNEAS | Aumento de niveles de P y N, contaminación por metales pesados y procesos anóxicos | PAYUELOS 90<br>CHANZA 88<br>CHANZA 89<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>M.I. TERA 90<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95 |

|             |  |  |                      |   |  |   |
|-------------|--|--|----------------------|---|--|---|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO  | NEGATIVO   | Uso de pesticidas    | AGUAS SUPERFICIALES   | Deterioro en las aguas superficiales por pesticidas  | LA SAGRA 92   |
|             |  |  |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Aumento de niveles de metales pesados y compuestos orgánicos complejos                           | CHANZA 89<br>EXTREMADURA 91<br>LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90 |
|             |  | POSITIVO   | Extracción del agua  | AGUAS SUPERFICIALES   | Aumento de naturalidad en lagunas por cese de extracción   | PÁRAMO BAJO 95  |
|             |  |  |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Disminución de la extracción y aumento de recarga  | PÁRAMO BAJO 95  |
|             |  |  |                      | VEGETACIÓN  | Aumento de naturalidad de la vegetación lagunar por cese de extracción                           | PÁRAMO BAJO 95  |
|             |  |  |                      | FAUNA   | Mejora de los hábitats faunísticos lagunares por cese de la extracción de agua                   | PÁRAMO BAJO 95  |
|             |  | MEDIDA   | Informes y análisis  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Establecimiento de una red de vigilancia de calidad de aguas subterráneas                        | PÁRAMO BAJO 95  |
|             |  |  |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Medidas de control sobre las aguas subterráneas  | CHANZA 89   |
|             | Uso de pesticidas  |  | AGUAS                | Control de uso de pesticidas en áreas de alta vulnerabilidad hidrogeológica: Recomendación de A y B para fauna acuática y reducción al mínimo de productos susceptibles de contaminar acuíferos (Dicofol, 2'4D y triazinas) | LA SAGRA 92  |   |
|             |  |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Prohibición de las extracciones de agua del acuífero  | CHANZA 88  |   |
|             | Vigilancia periódica del nivel freático en las áreas bajas previendo el posible ascenso al disminuir las extracciones con el nuevo suministro del Chanza |  |                      | CHANZA 89   |  |   |
|             | Medidas de control sobre las aguas subterráneas  |  |                      | CHANZA 89   |  |   |
|             | VIGILANCIA   |  | Uso de fertilizantes | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos subterráneos | PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 91  |
|             |  | Toma de datos en contenido en nitratos de acuíferos superficiales de las Rañas y establecimiento de perímetros de protección |                      |   | PAYUELOS 90  |   |
|             |  | Uso de pesticidas  | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Plan de Seguimiento de la contaminación de aguas subterráneas por pesticidas  | PÁRAMO BAJO 95<br>M.I. TERA 94<br>EXTREMADURA 91   |   |
|             |  | Extracción del agua  | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Prohibición de nuevos pozos   | CHANZA 89  |   |

El primer detalle destacable es la absoluta preponderancia de la fase de explotación en cuanto a los pozos se refiere. Las dos excepciones se plantean por dos planteamientos muy diferentes. El diseño implica la realización de un catálogo de pozos en MONEGROS II 86 por su valor patrimonial, no como elemento hidráulico. Al mismo tiempo se les excluye de cualquier obra de sellado para poder realizar un control freático en caso de ascenso del nivel por la infiltración del riego. Esto también se propone como medida de extracción en caso de ascenso del nivel piezométrico en CHANZA 89. Los pozos pasan a ser así puntos de control para una posible compensación en caso de encharcamiento por elevación de las aguas subterráneas.

Los dos puntos de absoluta conformidad entre los estudios son los de contaminación por pesticidas y fertilizantes. Aunque se pueda detectar, e incluso transmitir por los pozos aquí se

les puede considerar más como zonas a muestrear, que verdaderos responsables del impacto. El hecho que genera la contaminación es su uso intensivo, independientemente que su dispersión se vea facilitada por la profusión de sondeos. Sin embargo en LA SAGRA 92 se establece la posible comunicación de los pozos con las aguas subterráneas del acuífero cuaternario y la contaminación por dicho contacto.

PÁRAMO BAJO 95 además de admitir los riesgos para las aguas subterráneas, también propone las ventajas ecológicas de la disminución de la presión sobre el acuífero con sus consiguiente aumento generalizado de la humedad edáfica. Las implicaciones sobre el continuo hidrológico y los seres vivos que la aprovechan aumenta las posibilidades biológicas en toda la Zona regable.

Como medidas son 4 sólo los estudios que proponen una red de control de ña calidad de las aguas subterráneas, aunque LA SAGRA 92 lo haga conjuntamente entre superficiales y subterráneas. Además algunos de ellos también proponen la puesta en marcha de sistemas de seguimiento que permitan conocer la evolución de la calidad y cantidad hidrogeológica a medida que transcurre la explotación, de forma que puedan efectuarse medidas con carácter urgente en caso de detectarse la aparición de niveles perjudiciales en los pozos.

Por el contrario M.I: TERA 90, 93 y MONEGROS II 94 recogen la importancia de los impactos por agroquímicos sobre el acuífero pero no se plantean ni medidas ni vigilancia alguna.

Como puede verse los pozos apenas se asocian a su labor fundamental de extracción de agua excepto en dos estudios. Pese a todo ahí también se mantiene como recurso de emergencia ante elevaciones súbitas del freático. En el caso de regadíos de origen subterráneo los impactos principales son los derivados de la sobreexplotación aún más que de la contaminación. Esto sólo se entrevé en el PÁRAMO BAJO 95 y CHANZA donde se puede comprobar que la sustitución de la fuente de recursos libera a la cuenca hidrogeológica de una gran presión. Mientras que la extracción disminuye ahora el problema es el lavado excesivo, compensado, eso sí, por el mayor volumen en el que se diluye.

**Tabla 68: Actuaciones de los pozos y sondeos por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES          | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                      |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    |       |
| Extracción del agua  | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 4              |             |              |             | 4  | 7     |
|                      | MEDIDA     |                    | 1         | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
|                      | VIGILANCIA |                    |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Uso de fertilizantes | IMPACTO    |                    | 1         | 1         |                |                |             |              | 1            | 1            | 1            |                |                | 1              | 1              | 1           |              |             | 8  | 12    |
|                      | MEDIDA     |                    |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
|                      | VIGILANCIA |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                | 1              | 1              |             |              |             | 3  |       |
| Uso de pesticidas    | IMPACTO    |                    |           | 1         |                | 1              | 2           |              | 1            | 1            | 1            |                |                | 1              | 1              | 1           |              |             | 10 | 15    |
|                      | MEDIDA     |                    |           | 1         |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
|                      | VIGILANCIA |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              | 1            |                |                | 1              |                |             |              |             | 3  |       |

| Informes y análisis   | MEDIDA |   |   |  |   |   |  |   |   |   | 1 |  |   | 1 |   |  | 2 | 2  |
|-----------------------|--------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|----|
| IMPACTO               |        | 1 | 2 |  | 1 | 2 |  | 2 | 2 | 2 |   |  | 2 | 6 | 2 |  |   | 22 |
| MEDIDA                |        | 1 | 3 |  |   | 1 |  |   |   | 2 |   |  |   | 1 |   |  |   | 8  |
| VIGILANCIA            |        |   | 1 |  | 2 |   |  |   |   | 1 |   |  |   | 2 | 1 |  |   | 7  |
| Total pozos y sondeos |        | 2 | 6 |  | 3 | 3 |  | 2 | 2 | 3 | 2 |  | 2 | 9 | 3 |  |   | 37 |

11 de los 17 estudios nombran estos elementos pero casi un 25% se debe a los registros incorporados por PÁRAMO BAJO 95. Prácticamente ocurre lo mismo con impactos y vigilancia pero no así con las medidas que han sido proporcionalmente más numerosas en CHANZA 89. De todas maneras la falta de confianza en la efectividad de medidas precautorias sobre el consumo excesivo de fertilizantes y pesticidas hace que las medidas en este caso iguallen el número a la vigilancia. No obstante ante la falta de dedicación a las medidas cabe preguntarse que se debe hacer si la vigilancia detecta que se alcanzan niveles inadmisibles para alguno de los elementos estudiados.

El uso de agroquímicos es el principal problema para la calidad de las aguas subterráneas, por lo que acapara los impactos. El número de medidas sin embargo es muy bajo respecto a los impactos detectados y se ven superadas incluso por la vigilancia.

**Tabla 69: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | EXPLOTACIÓN    | 22 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 1  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 1  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 6  |
| VIGILANCIA | EXPLOTACIÓN    | 7  |

La predominancia de la explotación es evidente sobre todo teniendo en cuenta que los pozos en los estudios contemplados no son elementos a construir sino a mantener e incluso a veces a sellar. Esta actitud pasiva en cuanto a la transformación convierte a los pozos en receptores de impactos o transmisores más que en generadores. La aparición de actuaciones que comprometen la calidad de los recursos subterráneos se producen durante las fases de cultivo en que el aporte de riego superficial arrastra elementos en profundidad. La existencia de pozos mal aislados o sin perímetro de protección puede incrementar el riesgo de polución, independientemente incluso de su actividad.

**Tabla 70: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los pozos y sondeos**

| ACTUACIONES          | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------|----------|-------------|----------------|----|-------|
| Uso de fertilizantes | NEGATIVO | Crítico     | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                      |          | Severo      | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                      |          | Medio       | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 2     |
|                      |          |             | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                      |          | Moderado    | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
|                      |          | Sin valorar | CHANZA 88      | 1  | 3     |
|                      |          |             | CHANZA 89      | 1  |       |
|                      |          |             | M.I. TERA 93   | 1  |       |
| Uso de pesticidas    | NEGATIVO | Crítico     | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                      |          | Severo      | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                      |          | Medio       | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 2     |
|                      |          |             | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                      |          | Moderado    | LA SAGRA 92    | 2  | 3     |
|                      |          |             | M.I. TERA 90   | 1  |       |
|                      |          |             | CHANZA 89      | 1  |       |
|                      |          | Sin valorar | EXTREMADURA 91 | 1  | 3     |
| M.I. TERA 93         | 1        |             |                |    |       |
| Extracción del agua  | POSITIVO | Sin valorar | PÁRAMO BAJO 95 | 4  | 4     |



Si 5 eran las actuaciones asociadas a estas prospecciones, sólo 3 se responsabilizan de sus efectos. El uso de agroquímicos provoca negativos mientras que los positivos se deben a la extracción o mejor dicho al cese de esta explotación de los pozos. Sin embargo esta ventaja no se ha revelado importante en ningún estudio aparte de PÁRAMO BAJO 95.

La valoración de las consecuencias de la entrada en el acuífero de compuestos nitrogenados o de restos de biocidas alcanza distintas consideraciones según los estudios. En los 4 que superan la calificación de moderado no se han realizado diferenciación entre un tipo de contaminantes u otros. La calificación por tanto parece más directamente asociada a la tipología de suelo, o a la conductividad por los pozos, sin establecer diferenciación entre riegos (sistema empleado, productividad, cultivo...) o vulnerabilidad específica de cada sector (pendiente, profundidad, porosidad...). Bajo esta visión fertilizantes y plaguicidas son considerados impactadores críticos en los sectores V al XI de M.I.TERA 94 y moderados en los X y XI de M.I. TERA 90. Mientras que en el primero se considera el riego por aspersión y localizado en el segundo se opta por la aspersión y la gravedad. La superficie a regar es 5 veces superior en el 94 que en el 90. Todos estos factores junto con la vulnerabilidad natural o inducida del acuífero debiera influir en valorar de uno u otro modo. Atendiendo a los datos cabe pensar que se ha reducido a una estimación de superficies y por tanto de un volumen total de agroquímicos superior en el año 1994 que en 1990 más que a la tipología de riego o de suelo.

**Tabla 71: Impactos, medidas y vigilancia de los pozos y sondeos por factores y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADUR A 89 | EXTREMADUR A 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
| AGUAS               | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           | 1         | 2         |                 | 1               | 1           |              | 2            | 2            | 2            |                |                | 2              | 3              | 2           |              |             | 18 | 30    |
|                     | MEDIDA     |           | 1         | 3         |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 5  |       |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 1         |                 | 2               |             |              |              |              | 1            |                |                | 2              | 1              |             |              |             | 7  |       |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  | 2     |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1     |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1     |
| PATRIMONIO          | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              | 2              |                |                |                |             |              |             | 2  | 2     |

El factor decisivo no podría ser otro que el de las aguas subterráneas, aunque colateralmente se hable de las aguas en general o de las superficiales en un par de estudios. La distribución homogénea por la totalidad de los estudios analizados así lo demuestran. Poco cabe que decir excepto la ya comentada cita de PÁRAMO BAJO 95 a los efectos benéficos sobre otros factores que constituyen un complejo en conexión. La consideración como elemento patrimonial merecedor de medidas de conservación de la antigua red de pozos de MONEGROS II 86 añade un aspecto nuevo, más allá de la mera construcción funcional.

Tabla 72: Parámetros de revisión de pozos y sondeos

| LOCALIZACIÓN  | FACTORES  | TIPO       | PARÁMETROS  |
|---|---|------------|---|
| Acuífero  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos  |
|   |   |            | Concentración de N, P, K y DQO  |
|   |   |            | Concentración de sales y nitratos   |
|   |   | MEDIDA     | Modelo DRASTIC (Contaminación potencial)  |
|   |   |            | Nivel piezométrico  |
|   |   |            | Vulnerabilidad (Permeabilidad e intercambio iónico)   |
|   |   |            | Análisis químicos realizados  |
|   |   |            | Existencia de red de vigilancia   |
|   |   |            | Nº de pozos en activo y caudales extraídos  |
| VIGILANCIA  | Concentración de contaminantes y nivel freático                   |            |   |
|   | Concentración de nitratos y perímetros de protección establecidos |            |   |
| Pozos   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA | Nº de pozos en activo y caudales extraídos  |
| Pozos antiguos  | PATRIMONIO  | MEDIDA     | Nivel piezométrico  |
|   |   |            | Inventario de pozos antiguos  |
| Acuíferos cuaternarios  | AGUAS SUPERFICIALES   | IMPACTO    | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos  |
|   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos  |
| Acuífero bajo las Zonas regadas a baja altura   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | MEDIDA     | Nivel piezométrico  |
| Zonas 6 aluviales de alta vulnerabilidad hidrogeológica (según cartografía)                                 | AGUAS   | MEDIDA     | Tipo de pesticidas por cultivo  |
| Acuíferos (Muestréos anuales del ITGE del acuífero 3º y 15 muestréos semestrales en 3 pozos de cada sector) | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA | Esenciales: tª, CE, volumen, pH, PO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub> , Cl, Ca, Mg, K, SiO <sub>2</sub> , DQO; Deseables: residuo seco, CO <sub>3</sub> , Cu, Zn, Bo, Pb, Cr, Li, Br, Fe, Ni, F y rastros de pesticida o fertilizante |
| Pozos cerca de granjas y edificios mensualmente en 4 puntos según cartografía                               | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA | Tª, CE, Profundidad de Secchi, Q, Turbidez, pH, O <sub>2</sub> disuelto, P, N, Alcalinidad, Ca, Mg, Na, K, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl, Fe total, metales pesados, Mn, Mo, SH, Clorofila A, DBO <sub>5</sub> , C orgánico  |
| Humedales (Lagunas)   | AGUAS SUPERFICIALES   | IMPACTO    | Superficie de lagunas   |
|   | VEGETACIÓN  | IMPACTO    | Superficie de orla freatófila en lagunas  |
|   | FAUNA   | IMPACTO    | Censos de anátidas o aves acuáticas   |

En este apartado contrariamente a la generalización de las localizaciones de otras ocasiones se ha preferido dejar constancia de la situación concreta de las medidas y vigilancias establecidas en los estudios. Aparte de realizar la toma de medidas sobre aguas subterráneas como es natural se aprovecha la existencia de la red de pozos para establecer los puntos de muestreo.

El seguimiento de una contaminación difusa y con una analítica cara de realizar hace preciso preestablecer zonas de vulnerabilidad que permitan obtener datos fiables y representativos del riesgo. La baja difusión y la extensividad del problema obliga a detectar las zonas más sensibles para poder reaccionar rápidamente ante señales de peligro. Los acuíferos libres superficiales, las zonas más bajas con freático más superficial y los puntos cercanos a focos contaminantes son ejemplos de áreas consideradas vulnerables y por tanto preferentes a la hora de muestrear.

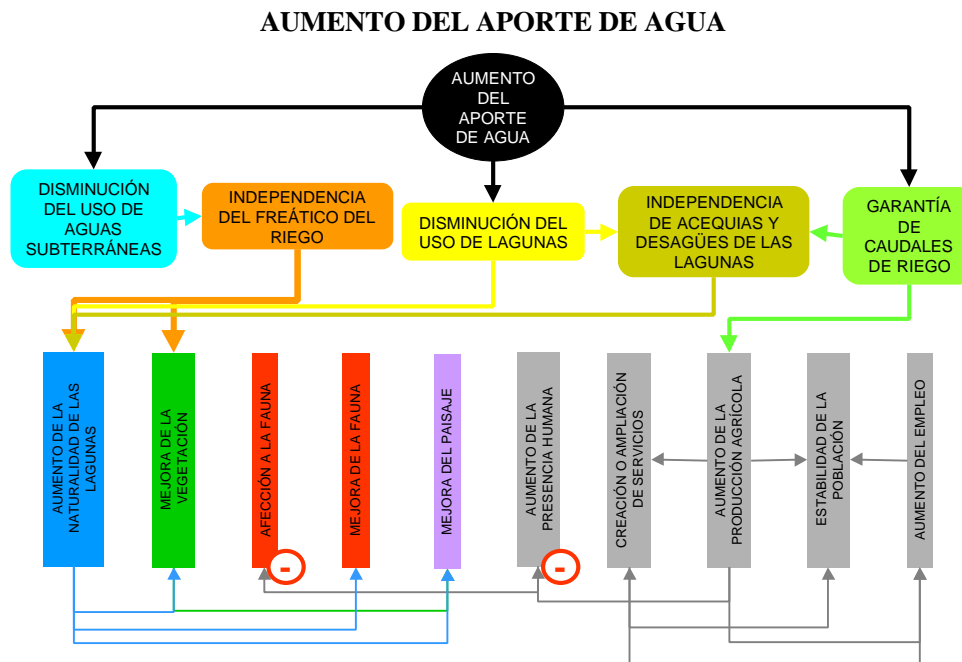
Haciendo referencia directa a los parámetros considerados para evaluar los efectos en las aguas subterráneas a través de los pozos resultan fundamentales los análisis de calidad y los niveles piezométricos. Para ello es indispensable el establecimiento de una red de puntos de muestreo ajustada a la zona en estudio. Las concentraciones en nitrógeno, fósforo, potasio y la DQO y DBO viene provocadas por la utilización de fertilizantes mientras que los metales pesados y restos de complejos orgánicos son consecuencia de la utilización de plaguicidas. Las sales, principalmente el cloro y el sodio, provienen de la propia agua de riego y del lavado del suelo.

Aparte de estos análisis cuantitativos merecen ser destacados los modelos de riesgo y vulnerabilidad como el DRASTIC. Con estos procedimientos se facilita la observación de fenómenos de polución en acuíferos. El número de pozos en activo y los perímetros de protección son datos relevantes para conocer la evolución de las aguas subterráneas. El seguimiento de las lagunas formadas por elevación del freático es un sistema de control indirecto para poder averiguar los efectos positivos del cese de extracción de pozos.

## 2.6.6. REDES DE RIEGO Y DRENAJE

Conjunto de sistemas de tuberías enterradas que conducen el agua desde los depósitos menores hasta las fincas en riego y que después recogen los retornos sobrantes. Del mismo modo que en las infraestructuras y parcelas en riego no se realizaba distinción en este contexto tampoco. Muchos estudios consideran la red subterránea de aporte y recogida de aguas como un único elemento por lo que no ha sido posible establecer diferencias en sus impactos. En los siguientes apartados se mostrarán los registros que sí se han deslizado para ambas redes.

Diagrama 11: Impactos por aumento del aporte de agua



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

Foto 9: Acequia en construcción



En numerosos estudios la diferenciación entre el caudal entrante y el saliente no se realiza para la adjudicación de impactos o medidas. Se debe a la consideración de la red como una longitud de tubos que requiere la realización de una zanja y su consiguiente enterramiento. Aquí prima la igualdad de actuaciones o tareas sobre la identificación de elementos diferentes. En ambos es preciso efectuar el levantamiento del terreno para el enterramiento de los tubos ya sean de llegada o salida de agua del sistema.

**Tabla 73: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores**

| FASE   | TIPO        | SIGNO               | ACTUACIONES  | FACTORES  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.IA.   |
|--|-------------|---------------------|--|---|---|--|
| DISEÑO   | MEDIDA      |                     | Exclusión de zonas   | VEGETACIÓN  | Zona de exclusión de 6 metros de ancho en el lado contrario a las tuberías  | CHANZA 89  |
|  |             |                     | Construcción de infraestructuras                               | AGUAS   | Diseño de la red de riego y drenaje para impedir el exceso y el lavado más allá del nivel de raíces                       | EXTREMADURA 91   |
|  |             | AGUAS SUPERFICIALES |  | Modificación del trazado de tuberías demasiado cercanas a lagunas | MONEGROS II 94  |  |
| TRANSFORMACIÓN                                       | IMPACTO     | NEGATIVO            | Localización de infraestructuras                               | SUELOS  | Pérdida de suelo útil   | PÁRAMO BAJO 95   |
|  |             |                     |  | PAISAJE   | Aparición de elementos de alta visibilidad y baja calidad   | PÁRAMO BAJO 95   |
|  |             |                     | Movimiento de tierras  | PAISAJE   | Impacto paisajístico por redes de distribución subterráneas   | M.I. TERA 94   |
|  |             |                     |  | SUELOS  | Desestructuración de los horizontes edáficos por levantamiento del suelo para enterramiento de la red de tuberías         | PÁRAMO BAJO 95   |
|  |             |                     |  |   | Variación de la geomorfología por acumulación de materiales de las zanjas   | PÁRAMO BAJO 95   |
|  |             |                     |  | PAISAJE   | Pérdida de calidad paisajística (antropización)   | PÁRAMO BAJO 95   |
|  |             | PATRIMONIO          | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de tuberías | MONEGROS II 94  |   |  |
|  |             | Uso de maquinaria   | PAISAJE  | Pérdida de calidad paisajística (antropización)                   | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|  |             | Vertidos            | PAISAJE  | Pérdida de calidad paisajística (antropización)                   | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|  |             | POSITIVO            | Construcción de infraestructuras                               | AGUAS SUPERFICIALES   | Control de avenidas e inundaciones por las obras de infraestructura de riego  | M.I. TERA 90   |
|  |             | MEDIDA              | Construcción de infraestructuras                               | PAISAJE   | Enterramiento de la red de tuberías   | PAYUELOS 96  |
|  |             |                     | Revegetación   | PAISAJE   | Recuperación del relieve original y revegetación tras el enterramiento de tuberías  | M.I. TERA 94   |
|  | EXPLOTACIÓN | IMPACTO             | NEGATIVO   | Aporte de agua  | AGUAS   | Cambio radical en el régimen hidrológico natural de cauces y llanura de inundación |
| AGUAS SUPERFICIALES                                  |             |                     |  |   | Deterioro en las aguas superficiales por riego y retorno  | LA SAGRA 92  |
|  |             |                     |  |   | Disminución de la calidad de las aguas de riego por arrastres de sedimentos depositados en acequias y drenajes de caminos | EXTREMADURA 91   |
|  |             |                     |  |   | Duplicación de la escorrentía al Ebro   | MONEGROS II 86   |
|  |             |                     |  |   | Incremento de escorrentías superficiales  | MONEGROS II 86   |
|  |             |                     |  |   | Incremento de las superficies afectadas por encharcamiento  | MONEGROS II 86   |
|  |             |                     |  |   | Inducción de inundaciones locales por avenidas  | LA SAGRA 92  |
|  |             |                     |  |   | Pérdida de sales y nutrientes en los suelos cultivados  | PAYUELOS 90  |
|  |             |                     |  |   | Redistribución de sales por lavado  | MONEGROS II 86   |
| Salinización y eutrofización de humedales por lavado |             |                     |  |   | PAYUELOS 90   |  |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS                                   |             |                     |  |   | Alteración del nivel freático   | PAYUELOS 93'   |
| Contaminación y salinización de acuíferos por riego  | LA SAGRA 92 |                     |  |   |   |  |

|                     |            |                                  |   |  |   |                |
|---------------------|------------|----------------------------------|---|--|---|----------------|
| EXPLOTACIÓN         | IMPACTO    | NEGATIVO                         | Aporte de agua  | SUELOS   | Aumento de la mineralización neta por ciclos de humectación y secado de regadío | EXTREMADURA 91 |
|                     |            |                                  |   |  | Aumento del nivel freático por retornos   | PAYUELOS 90    |
|                     |            |                                  |   |  | Extensión de suelos salinos   | MONEGROS II 86 |
|                     |            |                                  |   |  | Formación de suelos sódicos en Bensola y Liberola                               | MONEGROS II 86 |
|                     |            |                                  |   |  | Incremento de la actividad erosiva por el agua de riego                         | EXTREMADURA 91 |
|                     |            |                                  |   |  | Pérdida de sales y nutrientes por lavado  | PAYUELOS 90    |
|                     |            |                                  |   |  | Salinización por ascenso de niveles freáticos                                   | MONEGROS II 86 |
|                     | POSITIVO   | Aporte de agua                   | AGUAS SUPERFICIALES   | Aumento de la superficie de las charcas estacionales o paso a permanentes  | MONEGROS II 86<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 96                                    |                |
|                     |            |                                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Recarga del acuífero   | LA SAGRA 92   |                |
|                     |            |                                  | SUELOS  | Cambio en el balance hídrico con alteraciones en las características químicas del suelo, sobre todo en lo que se refiere a la concentración de sales | MONEGROS II 92  |                |
|                     | MEDIDA     | Construcción de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES   | Desconexión de las lagunas de la red de riego y drenaje  | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                     |            |                                  | SUELOS  | Elección de surcos y equipos de riego según pendiente, cultivo, caudal y suelo   | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                     |            | Aporte de agua                   | AGUAS   | Evacuación del agua sobrante de riego, con mejoras en retención e infiltración y almacenamiento próximo a su interceptación                          | EXTREMADURA 91  |                |
|                     | VIGILANCIA | Exclusión de zonas               | VEGETACIÓN  | Control de la evolución de los bosques isla de frondosas   | PAYUELOS 93'  |                |
|                     |            | Aporte de agua                   | AGUAS SUPERFICIALES   | Medición de calidad de aguas superficiales   | PAYUELOS 93'  |                |
| Informes y análisis |            | AGUAS SUBTERRÁNEAS               | Establecer un modelo matemático de simulación para la revisión del control del balance hídrico con un seguimiento y ajuste del mismo cuando proceda | MONEGROS II 94   |   |                |

La fase de diseño permite plantear 3 problemas de 3 distintas zonas regables. La exclusión de terreno para disminuir la afección a la cubierta vegetal, el alejamiento de humedales y la construcción de un sistema que evite el lavado de suelos son diferentes planteamientos que inciden principalmente en el suelo.

La fase de transformación esta directamente asociada a la construcción de las tuberías supone una afección momentánea al suelo y al paisaje. Al situarse sobre zonas agrícolas su localización no implica la eliminación de manchas vegetales importantes. El paisaje se ve afectado por la maquinaria necesaria., el levantamiento del terreno y los vertidos. Como todo movimiento de tierras genera riesgo para el patrimonio pero al ser áreas labradas anteriormente no existen tantas posibilidades de encontrar sorpresas.

La medida asociada a esta fase es el correcto enterramiento del sistema de tuberías de modo que el paisaje se recupere. Excepto pequeñas tareas la revegetación es un hecho prácticamente espontáneo, sobre todo si la retirada de las tierras ha respetado la capa superficial orgánica sin invertir perfiles.

El comienzo del aprovechamiento del riego tiene como principal hecho el aporte de agua tanto como fenómeno positivo como negativo. Entre los negativos el continuo formado por el suelo y las aguas se ven afectadas por un mayor volumen de agua y una calidad distinta. Eso influye en escorrentías y niveles freáticos y sobre todo en la movilización de sales que afecta a la estructura del suelo y a su capacidad de sostener vida. Todo esto se conjuga en forma de lavados o de salinizaciones con graves consecuencias para ambas en un suelo de uso agrícola. Como efecto positivo se contempla la regularización de aportes a las

lagunas temporales. Esto sin embargo afecta a la calidad de aguas si nos hallamos en cuencas endorreicas. La evolución en aumento o disminución de la concentración de sales puede ser clave para la pervivencia de endemismos adaptados a unas condiciones muy determinadas. A esto habría que sumar los efectos de la aparición de restos de fertilizantes y pesticidas en el agua arrastrada hasta los humedales. Estos cambios merecen un seguimiento especial antes de poder determinar hasta qué punto las consecuencias son favorables para la fauna considerada más valiosa.

El cambio químico producido en el propio suelo hasta que el retorno pueda incorporarse al acuífero también condiciona el que el aumento de la recarga no tenga un efecto indeseado. El aumento de volumen ha de ser juzgado junto a los desequilibrios en el contenido de elementos del sistema. En MONEGROS II 92 parece que el balance será positivo por lavado de las sales del propio suelo mientras que en MONEGROS II 86 la idea era más bien la contrario.

Las medidas en este caso hacen referencia a la desconexión entre la red de riego y drenaje y la de humedales y la correcta elección y gestión del riego en tareas a realizar tras las de transformación. Como vigilancia se establecen los modelos de balances hídricos, la calidad de las superficiales y la evolución de la vegetación arbórea. Estos dos últimos son indicadores indirectos del seguimiento de los procesos que se producen en el suelo y las aguas subterráneas mediante elementos más fácilmente visibles y homogéneos.

**Tabla 74: Actuaciones de las redes de riego y drenaje por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |
|----------------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|
|                                  |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       |    |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    | 1     |    |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             |    | 2     | 2  |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             | 1            |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     | 7  |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                | 1              | 2              |                |             |              | 1           |    | 5     |    |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              | 3              | 1           |              |             |    | 5     | 5  |
| Uso de maquinaria                | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     | 1  |
| Vertidos                         | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     | 1  |
| Revegetación                     | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 1  |
| Aporte de agua                   | IMPACTO    |                    |           |           |                | 4              | 4           |              |              |              |              | 8              | 1              |                |                | 5           | 1            | 1           |    | 24    |    |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 26 |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    | 1     |    |
| Informes y análisis              | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     | 1  |
| IMPACTO                          |            |                    |           |           |                | 4              | 4           |              | 1            |              | 1            | 8              | 1              | 1              | 7              | 6           | 1            | 1           |    | 35    |    |
| MEDIDA                           |            |                    |           | 1         |                | 2              |             |              |              |              | 1            |                |                | 1              | 2              |             |              | 1           |    | 8     |    |
| VIGILANCIA                       |            |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             | 2            |             |    | 3     |    |
| Total Red de riego y drenaje     |            |                    |           | 1         |                | 6              | 4           |              | 1            |              | 2            | 8              | 1              | 3              | 9              | 6           | 3            | 2           |    | 46    |    |

En 5 de los estudios no existe referencia alguna a este elemento aunque como se verá más tarde esto no significa que en estos no se contemplen estas infraestructuras sino que los impactos han sido identificados independientemente para una red u otra.

Los impactos superan con mucho a las medidas tanto en registros como en estudios donde se incluyen. Curiosamente en CHANZA 89 se establece medida sin haber propuesto el impacto. Esto se debe a que la medida es común a la red aunque los impactos se hayan separado respectivamente para el riego y el drenaje. La vigilancia no se recomienda más que en MONEGROS II 94 y PAYUELOS 93' que no son precisamente los estudios con mayor profusión de registros para este elemento.

Los estudios que más atención han prestado a estas redes conjuntas son MONEGROS II 86 y PÁRAMO BAJO 95. El primer documento y además PAYUELOS 90 aportan impactos aunque no dan opción ni a su corrección ni a su seguimiento.

Dentro de las operaciones relacionadas la auténtica protagonista es el aporte de agua, y en el caso del drenaje su salida del regadío. Los cambios dramáticos de esta infraestructura no se producen durante su instalación sino durante la explotación. Aparte del hecho de que también se describen impactos positivos no parece que las medidas sean comparables a los efectos previstos.

La estipulación de las acciones correctoras se concentran sin embargo en la propia construcción de infraestructuras. Es aquí donde mediante un diseño adecuado y un alejamiento de las zonas sensibles se pretende minimizar sobre todo el exceso de riego que bien lave las sales, del terreno, añada las disueltas en el riego o alce los niveles freáticos. Todo ello tiene obvias consecuencias negativas en el desarrollo del cultivo y además sino se toman las medidas adecuadas se pueden direccionar hacia áreas no agrícolas.

**Tabla 75: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 11 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 24 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 2  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 3  |
| VIGILANCIA | EXPLOTACIÓN    | 3  |

La relación está evidentemente descompensada hacia la parte de los impactos con más del 75% de los registros de este tipo. Si los impactos se crean mayoritariamente en la fase correspondiente a la explotación, las medidas no tienen una correspondencia similar al hallarse más repartidas. La vigilancia, ante su número escaso se sitúa durante la fase de aprovechamiento no sólo por presentar una mayor extensión sino por las características del impacto. El carácter difuso y la confusa predecibilidad en cuanto a la consideración positiva o negativa de la evolución de las sales en agua y suelo hace preciso realizar un continuo estudio de estas variaciones y su reflejo en el ecosistema agrológico y su entorno.

**Tabla 76: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de redes de riego y drenaje**

| ACTUACIONES                      | SIGNO    | VALOR    | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------|----------|----------------|----|-------|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Medio    | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 2     |
|                                  |          | Muy bajo | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Medio    | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 2     |
|                                  |          |          | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                                  |          | Moderado | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |          | Bajo     | PÁRAMO BAJO 95 | 2  | 2     |



|                                  |              |                |                |    |   |
|----------------------------------|--------------|----------------|----------------|----|---|
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO     | Moderado       | M.I. TERA 94   | 1  | 2 |
|                                  | POSITIVO     | Bajo           | M.I. TERA 90   | 1  |   |
| Uso de maquinaria                | NEGATIVO     | Bajo           | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1 |
| Vertidos                         | NEGATIVO     | Bajo           | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1 |
| Aporte de agua                   | NEGATIVO     | Severo         | LA SAGRA 92    | 1  | 2 |
|                                  |              |                | PAYUELOS 90    | 1  |   |
|                                  |              | Medio          | EXTREMADURA 91 | 1  | 4 |
|                                  |              |                | PAYUELOS 90    | 3  |   |
|                                  |              | Moderado       | LA SAGRA 92    | 1  | 1 |
|                                  |              | Compatible     | LA SAGRA 92    | 1  | 1 |
|                                  | Inapreciable | EXTREMADURA 91 | 1              | 1  |   |
|                                  | Sin valorar  | EXTREMADURA 91 | 2              | 10 |   |
|                                  |              | MONEGROS II 86 | 7              |    |   |
|                                  |              | PAYUELOS 93'   | 1              |    |   |
|                                  | POSITIVO     | Notable        | LA SAGRA 92    | 1  | 1 |
|                                  |              | Medio          | PAYUELOS 90    | 1  | 1 |
|                                  |              | Sin valorar    | MONEGROS II 86 | 1  | 3 |
| MONEGROS II 92                   |              |                | 1              |    |   |
|                                  |              | PAYUELOS 96    | 1              |    |   |

Alrededor de un séptimo de los impactos se consideran positivos y 2 de ellos provocados por el aporte de agua superan el calificativo de medio. Sin embargo este aporte también es el responsable fundamental de los negativos que Una tercera parte de ellos son medios o severos. En PAYUELOS 90 es donde además se ubican impactos con calificación más importante. MONEGROS II 86 en cambio no valora ninguno de sus 8 impactos.

La gravedad de los impactos se asocia fundamentalmente a los aportes de agua. En el caso de la severidad se aplica a dos estudios por un efecto contrario del aporte de agua. Mientras que en la SAGRA 92 se sugiere una contaminación por salinidad arrastrada por el agua en PAYUELOS 90 la misma acción provoca el lavado y la desmineralización de los suelos agrícolas. Ambas merecen, pese a los efectos contrarios, la calificación de severas.

**Tabla 77: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por factores y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|
|                     |            | AGUAS     | IMPACTO   |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       |    |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 2  |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    |       | 3  |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             |    |       | 1  |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              | 2           |              | 1            |              |              | 5              |                |                |                | 3           |              | 1           |    |       | 13 |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              | 1              |                |             |              |             |    |       | 2  |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    |       | 1  |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              | 3              | 1              |                | 3              | 3           |              |             |    |       | 12 |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    |       | 1  |
| VEGETACIÓN          | MEDIDA     |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 1  |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    |       | 1  |

|            |         |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |   |   |
|------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|---|
| PAISAJE    | IMPACTO |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  | 4 |  |  |  | 5 | 7 |   |
|            | MEDIDA  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |   |  |  |  | 1 |   | 2 |
| PATRIMONIO | IMPACTO |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  | 1 |  |  |  |   | 1 | 1 |

Las aguas subterráneas y los suelos comparten los impactos recibidos por las actividades asociadas al riego y drenaje. Si se considera el agua como unión de sus tres factores entonces la preponderancia de estas supera al suelo. Lo cierto es que el suelo ante su heterogeneidad y su falta de contacto directo en parte de su profundidad con los componentes biológicos del medio sólo adquiere denominación de impacto cuando su degradación afecta a los seres vivos. Esto se muestra cuando el agua subterránea actúa como solvente y ésta contacta con la superficie en humedales y fuentes o al menos con la parte radicular de la flora. Esta conectividad hace que el seguimiento de los efectos sobre el suelo se realice a través de los signos en las lagunas endorreicas o en la marchitez de determinadas especies botánicas.

Las medidas se centran más en las superficiales y la calidad general de las aguas y en los efectos paisajísticos, aunque estos se ciñen al enterramiento de las tuberías. Las medidas y vigilancia sobre la vegetación y el agua superficial son principalmente métodos indirectos de los impactos como se ha comentado en el párrafo precedente.

**Tabla 78: Parámetros de revisión de redes de riego y drenaje**

| LOCALIZACIÓN                  | FACTORES            | TIPO  | PARÁMETROS  |
|-------------------------------|---------------------|---|---|
| Acuíferos                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO   | Nivel piezométrico  |
|                               | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Concentración de N, P, CE, metales pesados  |
| Zonas bajas y deprimidas      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO   | Concentración de N, P, K, Sólidos en suspensión, CE, DBO, metales pesados y complejos orgánicos |
|                               | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Superficie afectada por encharcamiento  |
| Cauces y riberas              | SUELOS              | IMPACTO   | Aumento de superficie en afloramientos del freático   |
|                               | AGUAS               | IMPACTO   | Caudales y niveles freáticos  |
|                               | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Sólidos en suspensión   |
|                               |                     |   | Caudal de retorno   |
|                               |                     |   | Nivel del agua al paso por Burujón  |
|                               |                     |   | Capacidad de desagüe  |
| SUELOS                        | IMPACTO             | SAR del suelo                                     |   |
| VEGETACIÓN                    | VIGILANCIA          | Desarrollo de vegetación                          |   |
| Humedales                     | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Concentración de sales y DBO en arroyos y lagunas   |
|                               |                     | MEDIDA  | Superficie y temporalidad lagunar   |
|                               |                     |   | Distancia entre lagunas y drenajes  |
| Parcelas en riego             | AGUAS               | MEDIDA  | Variación espacial y temporal de humedales  |
|                               |                     |   | Existencia y método de tratamiento de retornos  |
|                               |                     |   | Nivel freático y caudal de retorno  |
|                               | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO   | Nivel piezométrico  |
|                               | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO   | Concentración de sales y DBO en retornos  |
|                               |                     | VIGILANCIA  | Superficie afectada por encharcamiento  |
|                               | SUELOS              | IMPACTO   | Análisis químicos realizados  |
|                               |                     |   | Balance hídrico y CE según Ayers y Westcot  |
|                               |                     |   | Pérdida de horizontes edáficos  |
| Tasa de mineralización        |                     |   |   |
| USLE (R)                      |                     |   |   |
| SUELOS                        | MEDIDA              | Concentración de sales y nutrientes en el retorno |   |
| PAISAJE                       | IMPACTO             | Distribución de tipos de riego                    |   |
| Zona Regable                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA  | Visibilidad de redes de distribución  |
|                               |                     |   | Modelo hídrico aplicado   |
|                               | SUELOS              | IMPACTO   | Localización y estado de conservación de las tuberías   |
|                               |                     |   | Nivel freático  |
|                               |                     |   | Superficie afectada por salinización  |
| Superficie Agraria Útil (SAU) |                     |   |   |
|                               |                     | Cambios en curvas de nivel y geomorfología        |   |

|              |            |  |  |
|--------------|------------|--|--|
| Zona Regable | VEGETACIÓN | MEDIDA                                     | Superficie excluida en lado contrario a tuberías |
|              | PAISAJE    | IMPACTO                                    | Presencia de residuos y calidad paisajística     |
|              |            | MEDIDA                                     | Visibilidad e hitos                              |
|              |            |  | Rastros de tubería sin cubierta vegetal          |
|              | IMPACTO    | Visibilidad de red de tuberías             |  |
| PATRIMONIO   | IMPACTO    | Aparición de restos arqueológicos en obras |  |

Para establecer la red paramétrica de revisión de la red aparte de ella misma y las parcelas bajo la que se extiende hay que considerar los humedales y los acuíferos como continuidad de los impactos hacia el resto del entorno afectado.

Como parámetros fundamentales se tienen en cuenta los relativos a la calidad y cantidad de las aguas. Sobre el primero se contempla la afección del paso del agua por un suelo con aportes químicos importantes. El lavado de sales y otras sustancias es transmitido de la superficie del terreno a los niveles inferiores y después a las aguas subterráneas.

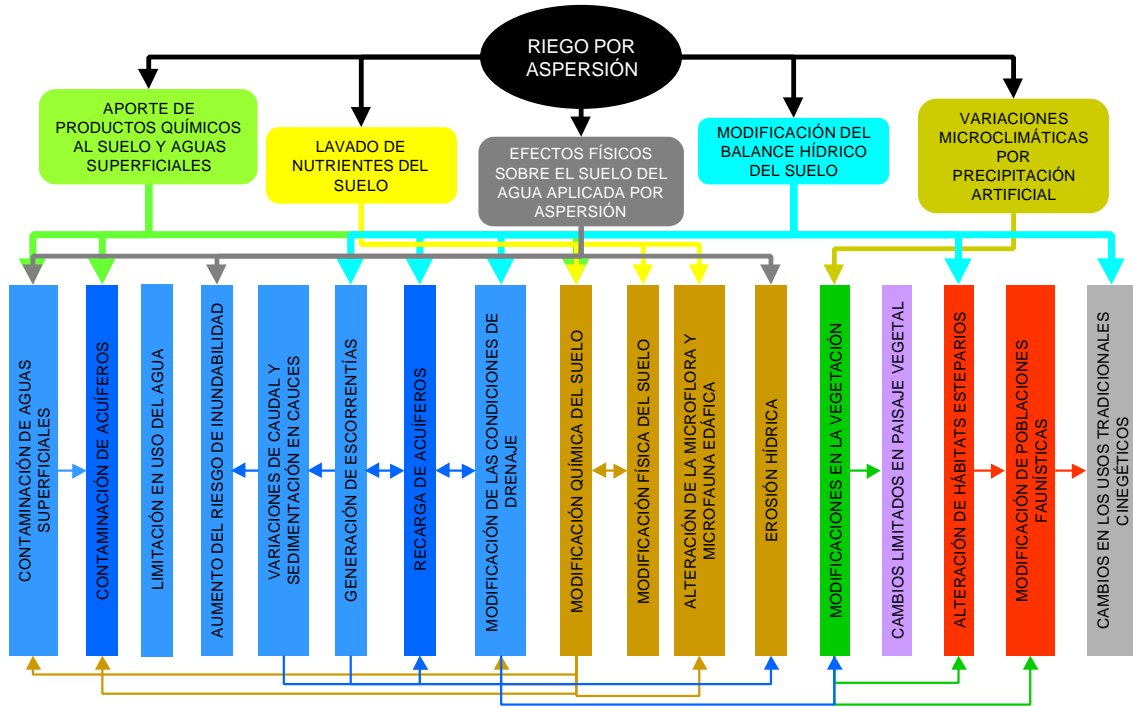
La existencia de un drenaje permite sacar esta agua de las parcelas pero entonces sus consecuencias afectan a la red hidrológica superficial. La cantidad es entonces la que provoca variaciones de volumen en los sistemas. Las lagunas de tipo endorreico son las receptoras de estos sobrantes. Las consecuencias en cambios de concentración tienen derivaciones en las adaptaciones específicas a la salinidad típicas de este tipo de régimen extremo en zonas áridas. La aparición de fenómenos de encharcamiento indican posteriores fenómenos de salinización. Esto hace que los caudales de retorno y los niveles piezométricos sean términos a controlar durante el seguimiento de la red.

Las variaciones en la superficie de humedales y sus consecuencias en la vegetación son señales externas del funcionamiento de las redes que recogen los retornos de riego. La visibilidad de las tuberías y sistemas de conducción son el último grupo de medidas a valorar entre las más abundantes correspondientes a estos elementos.

## 2.6.7. RED DE RIEGO

Es la red de distribución de agua a pequeña escala por tubería. A partir de ella se realiza la toma por parte del dueño de la parcela.

**Diagrama 12: Impactos por riego por aspersión**



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

**Foto 10: Red de riego por aspersión con pivots**



Aunque no se exprese siempre esta denominación hace referencia a las conducciones subterráneas o a las tuberías colocadas sobre el terreno a diferencia de canales y acequias libres. Al contrario que estas últimas no presentan problemas para la fauna como riesgo de ahogamiento o de aislamiento para microfauna. Requiere eso sí de una elevada remoción de tierras pero tras su enterramiento desaparecen del panorama. La revegetación natural suele recuperar el impacto causado.

Sobre ellas suelen instalarse las parcelas de riego. En el caso de la traída desde balsas se aprovecha la red de caminos para la que estos sirvan de camino de servicio al tiempo que en el arcén se sitúan los conductos de agua.

**Tabla 79: Redes de riego evaluadas en los Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | RED DE RIEGO   | DENSIDAD (m/ha)  |                    |
|----------------|--|------------------|--------------------|
|                |  | SUPERFICIE TOTAL | SUPERFICIE REGABLE |
| AMBROZ 92      | 106.773 m de red de riego  | 13,12            | 20,37              |
| CHANZA 88      | Distribución por tubería enterrada   |                  |                    |
| CHANZA 89      | -  |                  |                    |
| EXTREMADURA 89 | -  |                  |                    |
| EXTREMADURA 91 | 206.705m de tubería  | 8,62             | 13,53              |
| LA SAGRA 92    | -  |                  |                    |
| LA SAGRA 92'   | -  |                  |                    |
| M.I. TERA 90   | -  |                  |                    |
| M.I. TERA 93   | Tubería de impulsión de 1km de estación elevadora de Uña de Quintana   | 0,20             | 0,23               |
| M.I. TERA 94   | -  |                  |                    |
| MONEGROS II 86 | -  |                  |                    |
| MONEGROS II 92 | Tubería enterrada de 31.271m desde canal con presión natural por cota para 1.378 ha y tubería de 14.672 m desde canal a balsa de regulación para 970 ha con presión artificial | 14,02            | 19,58              |
| MONEGROS II 94 | 139.567m de tubería de presión alta y 174.205m de tubería de presión natural y 16.480m de tubería de presión baja  | 4,24             | 19,35              |
| PÁRAMO BAJO 95 | -  |                  |                    |
| PAYUELOS 90    | 8.890 m de tubería   | 0,61             | 0,79               |
| PAYUELOS 93'   | -  |                  |                    |
| PAYUELOS 96    | 122.319m de PVC, fibrocemento y hormigón armado con camisa de chapa  | 16,95            | 21,07              |

En 8 de los estudios se citan la tipología de las redes de riego a construir. Los datos suelen citar la longitud de tubería a enterrar y en algunos casos la presión natural, baja o alta. En el caso de PAYUELOS 96 incluso se especifica el material de construcción.

Para hacernos una idea de la condensación de esta red ha calculado su densidad en metros por hectárea para su superficie total y regable. Los cambios no resultan muy significativos excepto para MONEGROS II 94 por su enorme diferencia entre la total y la regada. De media de las densidades se obtendría unos 13 y 8 m/ha por superficie total y regable respectivamente. Como ejemplos muy desviados de estas cifras nos encontramos en M.I. TERA 93 y PAYUELOS 90 con cifras inferiores a 1m/ha. En el caso del primero esto puede explicarse por el riego por gravedad parcialmente desarrollados en este proyecto y por la falta de definición del estudio a nivel de parcela.

En contrapartida AMBROZ 92, MONEGROS II 92 y 94 y PAYUELOS 96 alcanzan unos 20m de tubería por hectárea regable. En todo caso y considerando un máximo de 5m de afección por la zanja y el espacio para la maquinaria no llegaríamos en todo caso a afectar a un 1% de la superficie. A esto se debe añadir que la superficie levantada puede encontrarse en

muchos casos fuera de la zona regable al incluirse en esta red la llegada de aguas desde almacenes localizados más allá del perímetro de riego.

**Tabla 80: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores**

| FASE           | TIPO                             | SIGNO    | ACTUACIONES   | FACTORES                     | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A.   |                |
|----------------|----------------------------------|----------|---|------------------------------|---|---|----------------|
| DISEÑO         | MEDIDA                           |          | Concentración parcelaria  | SUELOS                       | Diseño simultáneo de concentración parcelaria y sistema de riego para ajustar pendientes idóneas a cada parcela | EXTREMADURA 91  |                |
|                |                                  |          | Construcción de infraestructuras                                  | FAUNA                        | Recuperación ambiental en tomas en parcela  | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |                                  |          | Aporte de agua  | AGUAS SUPERFICIALES          | Cálculo adecuado de las dotaciones de agua de riego   | LA SAGRA 92'  |                |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO                          | NEGATIVO | Eliminación de la vegetación                                      | VEGETACIÓN                   | Afección de la construcción de tuberías de riego a vegetación natural   | MONEGROS II 94*<br>PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |                                  |          | Movimiento de tierras   | SUELOS                       | Alteración de las condiciones del terreno por la movilización de tierras para enterramiento de tuberías         | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   |                              | Aumento de erosión por la exposición de terreno para enterramiento de tuberías                                  | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   |                              | Pérdida de suelos por la movilización de tierras para enterramiento de tuberías                                 | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   | VEGETACIÓN                   | Eliminación de vegetación natural   | MONEGROS II 86  |                |
|                | Construcción de infraestructuras | FAUNA    | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de tuberías      | MONEGROS II 94*              |   |   |                |
|                |                                  | PAISAJE  | Impacto visual provocado por la construcción de tuberías de riego | MONEGROS II 94*              |   |   |                |
|                | MEDIDA                           |          |   | Eliminación de la vegetación | VEGETACIÓN  | Respeto de la vegetación ruderal en algunas franjas   | PÁRAMO BAJO 95 |
|                |                                  |          |   | Movimiento de tierras        | FAUNA   | Revisión diaria de zanjas y hoyos   | PÁRAMO BAJO 95 |
|                |                                  |          |   |                              | PAISAJE   | Depósito de capa primera de suelo en montones < 2m al lado de zanjas y uso para relleno                           | PÁRAMO BAJO 95 |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO                          | NEGATIVO | Aporte de agua  | ATMÓSFERA                    | Creación de condiciones de humedad permanente por riego con clima menos agradable y favorecimiento de insectos  | EXTREMADURA 91  |                |
|                |                                  |          |   |                              | Pequeños cambios en microclima por aumento de la humedad  | M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 92  |                |
|                |                                  |          |   | AGUAS SUPERFICIALES          | Cambios de humedad y permeabilidad por pérdidas de agua en las tuberías de riego en épocas torrenciales         | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   |                              | Cambios hidrológicos en humedad y escorrentía por aporte de riego   | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   |                              | Disminución de la calidad de las aguas superficiales por las sales y sólidos arrastrados por la aspersión       | MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   | AGUAS SUBTERRÁNEAS           | Disminución de la calidad de las aguas subterráneas por arrastre de sales por la aspersión                      | M.I. TERA 90<br>MONEGROS II 94  |                |
|                |                                  |          |   | SUELOS                       | Agotamiento del suelo por aumento de la producción agrícola   | PAYUELOS 90   |                |
|                |                                  |          |   |                              | Aumento de la erosión por escorrentía debida a riego  | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>LA SAGRA 92<br>LA SAGRA 92'<br>EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95 |                |

| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO   | Aporte de agua      | SUELOS                             | Cambios químicos y biológicos en el suelo por aporte de sales en el agua de riego                  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 90<br>LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94   |
|-------------|---------|------------|---------------------|------------------------------------|--|---|
|             |         |            |                     |                                    | Salinización de suelos por el riego (Agravamiento de la salinización secundaria)                   | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 86                                 |
|             |         |            |                     |                                    | Deterioro de la estructura del suelo por aporte de sodio   | LA SAGRA 92   |
|             |         |            |                     |                                    | Procesos de encharcamiento e hidromorfismo   | LA SAGRA 92   |
|             |         |            |                     |                                    | Cambios en el equilibrio erosión-transporte-sedimentación actual por puesta en riego               | EXTREMADURA 91  |
|             |         |            |                     | VEGETACIÓN                         | Favorecimiento de plagas y enfermedades por riego e intensificación                                | EXTREMADURA 91  |
|             |         |            |                     | FAUNA                              | Alteración de los hábitats faunísticos por los cambios en suelo por cambio a riego                 | M.I. TERA 90<br>PÁRAMO BAJO 95                                |
|             |         |            |                     |                                    | Aparición de especies faunísticas favorecidas por nuevos usos del suelo desplazando las autóctonas | EXTREMADURA 89<br>EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 86            |
|             |         |            |                     |                                    | Incidencia de oportunistas como plagas en cultivos   | MONEGROS II 86  |
|             |         |            |                     |                                    | Disminución de densidad y diversidad de fauna asociada al secano por transformación                | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 86 |
|             |         |            |                     |                                    | Sustitución de especies de anátidas buceadoras por especies de superficie                          | MONEGROS II 86  |
|             |         |            |                     |                                    | Desaparición de comunidades ripícolas  | MONEGROS II 86  |
|             |         |            |                     | PAISAJE                            | Alteración de la calidad paisajística por cambios en los componentes paisajísticos                 | M.I. TERA 90  |
|             |         |            |                     |                                    | Cambio y homogeneización del paisaje estival en coloraciones dominantes                            | PAYUELOS 96   |
|             |         |            |                     |                                    | Desaparición del paisaje de secano   | PAYUELOS 90   |
|             |         |            |                     |                                    | Impacto visual por introducción de elementos artificiales (aspersores)                             | MONEGROS II 94<br>M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95              |
|             |         |            |                     |                                    | Intensificación y cambios de uso por puesta en riego   | M.I. TERA 94  |
|             |         |            |                     | SOCIOECONOMÍA                      | Modificaciones en el uso cinegético por la transformación de las parcelas a regadío                | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93                                  |
|             |         | INDEFINIDO | Aporte de agua      | ATMÓSFERA                          | Aumento de la humedad relativa del aire por evapotranspiración en verano                           | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 90                                  |
|             |         |            |                     | FAUNA                              | Cambios en ciclos biológicos por aumento de la producción agrícola                                 | PAYUELOS 90   |
|             |         | POSITIVO   | Extracción del agua | AGUAS SUBTERRÁNEAS                 | Disminución de las extracciones de agua subterránea  | CHANZA 88   |
|             |         |            |                     |                                    | Mejora de la calidad de las aguas salinizadas  | CHANZA 88   |
|             |         |            | Aporte de agua      | ATMÓSFERA                          | Incremento de humedad relativa   | PAYUELOS 90   |
|             |         |            |                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS                 | Aumento del nivel freático   | CHANZA 88   |
|             |         |            |                     | SUELOS                             | Incremento en la productividad de los suelos por riego   | PAYUELOS 93'  |
|             |         |            |                     | VEGETACIÓN                         | Aumento de la disponibilidad hídrica para la vegetación  | PAYUELOS 96<br>PAYUELOS 90                                    |
|             |         |            |                     | Desarrollo de vegetación cultivada | PAYUELOS 90  |   |

|             |         |          |                     |                     |   |  |  |   |                |
|-------------|---------|----------|---------------------|---------------------|---|--|--|---|----------------|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | POSITIVO | Aporte de agua      | FAUNA               | Aumento de disponibilidad y variabilidad de fuentes alimenticias  | PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 96<br>LA SAGRA 92'                                   |  |   |                |
|             |         |          |                     | PAISAJE             | Cambios en textura y variedad cromática por los regadíos  | M.I. TERA 93   |  |   |                |
|             | MEDIDA  |          | Extracción del agua | AGUAS SUPERFICIALES | Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego   | LA SAGRA 92  |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Prohibición del riego con aguas de laguna en verano   | PÁRAMO BAJO 95   |  |   |                |
|             |         |          | Aporte de agua      | AGUAS               | Fomento del goteo frente a otras formas de riego para prevenir lixiviados   | EXTREMADURA 91   |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | No utilizar dosis de riego elevadas para evitar infiltraciones y arrastres  | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94   |  |   |                |
|             |         |          |                     | AGUAS SUPERFICIALES | Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego   | LA SAGRA 92  |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Minimizar el uso del agua al máximo sin mermar el desarrollo óptimo de los cultivo mediante contadores en parcelas y de cuotas extras al empleo en exceso                                 | PÁRAMO BAJO 95<br>AMBROZ 92<br>MONEGROS II 86                                |  |   |                |
|             |         |          |                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control del agua de riego para evitar escorrentías  | M.I. TERA 94   |  |   |                |
|             |         |          |                     | SUELOS              | Control de encharcamiento y erosión con prácticas de cultivo  | LA SAGRA 92'   |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Control de la duración del riego por aspersión para evitar erosión y escorrentía  | M.I. TERA 90<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 93'<br>LA SAGRA 92<br>PÁRAMO BAJO 95 |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Diseño cuidadoso del riego en caudal, tamaño, surcos en zonas de riego por gravedad   | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94<br>EXTREMADURA 91                               |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Regulación de la dosis de riego en zonas con problemas de drenaje y erosión, explotaciones extractivas sensibles al encharcamiento o con problemas de avenidas especialmente en primavera | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94  |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     | Regulación de los aspersores para evitar el efecto gota sobre la microestructura del suelo  | PAYUELOS 93'   |  |   |                |
|             |         |          |                     |                     |   |  |  | Uso de aspersores sectoriales en borde de parcela | PÁRAMO BAJO 95 |
|             |         |          |                     | FAUNA               | Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego   | LA SAGRA 92  |  |   |                |
|             |         |          |                     | VIGILANCIA          | Extracción del agua   | AGUAS SUPERFICIALES  | Análisis de las aguas a utilizar para riego  | LA SAGRA 92                                       |                |
|             |         |          |                     |                     |   |  | Control estricto de los caudales del Tajo entre Higuera y Castrejón  | LA SAGRA 92                                       |                |
|             |         |          |                     |                     |   |  | Vigilancia de los efectos de la disminución de caudales en el Tajo respecto a los usos del agua en el tramo afectado | LA SAGRA 92                                       |                |
|             |         |          |                     |                     |   | AGUAS  | Seguimiento de las parcelas puestas bajo riego   | MONEGROS II 86                                    |                |



|             |            |                |                     |   |  |
|-------------|------------|----------------|---------------------|---|--|
| EXPLOTACIÓN | VIGILANCIA | Aporte de agua | AGUAS SUPERFICIALES | Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales | PÁRAMO BAJO 95<br>M.I. TERA 90<br>LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 92 |
|             |            |                |                     | Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de riego en cultivos                        | M.I. TERA 94   |
|             |            |                | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos subterráneos  | PÁRAMO BAJO 95   |
|             |            |                | SUELOS              | Análisis de los suelos con problemas de salinidad   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94                                      |
|             |            |                |                     | Control periódico del empleo de la dosis de riego   | MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92                  |
|             |            |                | FAUNA               | Análisis de situación de las especies de fauna  | EXTREMADURA 89   |
|             |            |                |                     | Estudio de las causas de mortalidad de las avutardas  | LA SAGRA 92  |
|             |            |                |                     | Seguimiento de las poblaciones de avifauna acuática en la zona regable                            | LA SAGRA 92  |
|             |            |                |                     | Seguimiento de las poblaciones de avutardas tras la puesta en riego                               | LA SAGRA 92  |

*\*Este estudio incluye en estos casos dos citas, una general y otra más específica para sectores determinados donde el mismo impacto tiene una alcance más grave*

En primer lugar, y en relación con el apartado precedente, se remarca la separación en dos redes, una de aporte de una cantidad y calidad de agua de riego de la salida de un caudal de determinada composición química de la parcela de riego. En este se separa la entrada de un agua de riego determinada de la salida de cuya responsabilidad se hará eco el correspondiente apartado sobre la red de drenaje.

El diseño no constituye una fase importante según los estudios de referencia. Pese a todo resulta interesante la recomendación de la coordinación entre la concentración parcelaria, un hecho normalmente desvinculado del proyecto de regadío evaluado, junto a la selección de pendientes adecuadas sobre todo en riego por gravedad.

La eliminación de vegetación, la alteración del suelo por el movimiento de tierras, la pérdida de hábitats y el impacto paisajístico han constituido los ejes de las actuaciones impactantes en MONEGROS II 94 durante la construcción. Pese a esta profusión de impactos las medidas propuestas se han encontrado en otro estudio, PÁRAMO BAJO 95, el cual engloba las medidas propuestas no sólo para su único impacto sobre vegetación sino también sobre fauna y paisaje.

El aporte de agua es la actuación estrella de los impactos en explotación. Un hecho reseñable es la influencia de éste sobre la humedad relativa y el microclima local. Mientras que en EXTREMADURA 91, M.I. TERA 94, MONEGROS II 92 las consecuencias se tratan como negativas, en M.I. TERA 90 y 93 se valora como indefinida y en PAYUELOS 90 es ponderada como positiva. Donde existe una mayor unanimidad es en la inducción de erosión, con 7 estudios citándolos, y los cambios químicos, físicos y biológicos del suelo. Dependiendo de la calidad de agua y suelo se provocan fenómenos de salinización, sodificación, encharcamiento o movilización de sales. La vegetación en conclusión se enfrenta al riesgo de la proliferación de plagas por la irrupción de mayor cantidad de aportes y la aceleración de los procesos biológicos.

La fauna sufre la sustitución de unas condiciones de déficit hídrico naturales en estepas por una aparición de un exceso de recursos hídricos. Este brusco cambio genera facilidades para fauna menos exigente y desplaza a las adaptadas a la sequedad. Aparte de la sustitución los oportunistas pueden determinar desequilibrios graves que amenacen los cultivos propios como indica MONEGROS II 86. Además la abundancia de endemismos que caracteriza al secano no se compensa con la llegada de los alóctonos que suelen caracterizarse por su ubicuismo y escaso valor faunístico.

En el paisaje ocurre un proceso paralelo con la alteración de un paisaje de secano con baja diversidad pero gran diferenciación estacional por uno con mayor diversidad pero mayor homogeneización entre estaciones anuales. Otro impacto momentáneo pero periódico es la aparición de aspersores, sobre todo en el caso de los grandes pivots como concluyen 3 estudios.

El efecto negativo reconocido en la M.I. TERA 90 y 93 sobre las actividades cinegéticas inciden sobre la validez del secano como receptor de una fauna salvaje que puede moverse a través del mosaico de cultivos y barbechos, frente a las dificultades que sufren en la extensión intensiva del regadío. Pese a todo algunas especies faunísticas también pueden verse favorecidas tal y como se plantea en PAYUELOS 90 con la indefinición del impacto por aumento de la producción.

Si hasta ahora se comentaban las consecuencias perniciosas, si algo caracteriza a este elemento es la profusión de efectos positivos. La relajación de la presión sobre el acuífero y el aumento del freático es la primera como consta en CHANZA 88. El aumento de disponibilidad hídrica se considera un efecto positivo para vegetación y fauna en PAYUELOS y LA SAGRA 92'

Pasando a las medidas estas se ciñen a la extracción y aporte de agua. La minimización de aportes y extracciones es el objetivo clave para la mayoría de los estudios. En algunos casos además se precisan los métodos mediante contadores y cuotas extras. El diseño adecuado del método y duración de riego y su implantación sobre zonas sensibles a degradaciones de diversos tipos, sobre todo en aspersión y gravedad relativiza los daños a aguas y suelos y aparece recogido de una forma u otra en todos los estudios que citan la red de riego. LA SAGRA 92 apuesta por incentivar los cultivos con menores necesidades de riego lo cual tiene un efecto sinérgico sobre varios factores, del suelo a la fauna.

La vigilancia en LA SAGRA 92 se dedica a analizar el agua de origen en cuanto a calidad y a sus consecuencias en el río aportante y los otros posibles usos. El aporte es otra vez el foco principal de registros con atención especial a la contaminación y caudales de aguas superficiales y a las dosis de riego como perturbadores del suelo. La fauna esteparia y en especial la avutarda es también el objeto fundamental del seguimiento para LA SAGRA 92.

Tabla 81: Actuaciones de red de riego por tipo y Es.IA.

| ACTUACIONES                      | TIPO       | ROZ | NZA | NZA | ADU | ADU | SAG | RA | RA | TER | TER | TER | NEG | ROS | ROS | NEG | ROS | AM | O | UEL | OS | UEL | OS | UEL | OS | Nº | TOT<br>AL |
|----------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|-----|----|-----|----|-----|----|----|-----------|
| Concentración parcelaria         | MEDIDA     |     |     |     |     | 1   |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 1  | 1         |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     | 2   | 1  |   |     |    |     |    |     |    | 3  | 4         |
|                                  | MEDIDA     |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    | 1 |     |    |     |    |     |    | 1  |           |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     | 1   |     |     | 3   |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 4  | 6         |
|                                  | MEDIDA     |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    | 2 |     |    |     |    |     |    | 2  |           |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     | 4   |    |   |     |    |     |    |     |    | 4  | 5         |
|                                  | MEDIDA     |     |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    | 1 |     |    |     |    |     |    | 1  |           |
| Extracción del agua              | IMPACTO    |     | 2   |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 2  | 7         |
|                                  | MEDIDA     |     |     |     |     |     | 1   |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    | 1 |     |    |     |    |     |    | 2  |           |
|                                  | VIGILANCIA |     |     |     |     |     | 3   |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 3  |           |
| Aporte de agua                   | IMPACTO    |     | 1   |     | 1   | 5   | 6   | 2  | 7  | 5   | 5   | 6   | 1   | 6   | 3   | 7   | 2   | 3  |   |     |    |     |    |     |    | 60 | 101       |
|                                  | MEDIDA     | 1   |     |     | 3   | 6   | 2   | 2  |    | 3   | 1   |     | 1   | 3   | 1   | 2   |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 25 |           |
|                                  | VIGILANCIA |     |     |     | 1   | 5   | 1   | 1  |    | 2   | 1   | 1   | 1   | 3   |     |     |     |    |   |     |    |     |    |     |    | 16 |           |
| IMPACTO                          |            |     | 3   |     | 1   | 5   | 6   | 2  | 7  | 5   | 5   | 7   | 1   | 15  | 4   | 7   | 2   | 3  |   |     |    |     |    |     |    |    | 73        |
| MEDIDA                           |            | 1   |     |     | 4   | 7   | 2   | 2  |    | 3   | 1   |     | 1   | 8   | 1   | 2   |     |    |   |     |    |     |    |     |    |    | 32        |
| VIGILANCIA                       |            |     |     |     | 1   | 8   | 1   | 1  |    | 2   | 1   | 1   | 1   | 3   |     |     |     |    |   |     |    |     |    |     |    |    | 19        |
| Total Red de riego               |            | 1   | 3   |     | 2   | 9   | 21  | 5  | 10 | 5   | 10  | 9   | 2   | 17  | 15  | 8   | 4   | 3  |   |     |    |     |    |     |    |    | 124       |

La red de riego está exclusivamente obviada como elemento generador de impactos en CHANZA 89. Sin embargo sí se había considerada en conjunto como red de riego y drenaje en el apartado precedente. LA SAGRA 92, MONEGROS II 94 y PÁRAMO BAJO 95 son los que han dedicado más atención a este elemento entre los estudios.

La adjudicación de impactos dobla con creces a la sugestión de medidas y triplica a la vigilancia. Esto se debe a que MONEGROS II 94 plantea 15 impactos y sólo uno de cada uno de los otros dos tipos. La mayoría de las medidas se proponen en PÁRAMO BAJO 95 y LA SAGRA 92. El mayor peso de vigilancia también lo ofrece este último estudio, el cual tiene un gran equilibrio en el reparto de las tres tipologías de registros.

Entre las actuaciones la dominancia casi absoluta del aporte de agua eclipsa cualquier otra referencia. El resto de acciones es fundamentalmente responsable de una serie de impacto de poco calibre con apenas medidas por su carácter transitorio y ceñido a la fase de construcción. La extracción de agua es la única que pese a su número restringido a 3 estudios dispone de un par de ejemplos de cada tipo de entrada.

El aporte de agua está citado de forma unánime en el conjunto de estudios. Las medidas y vigilancia asociadas disminuyen el número de estudios citados a 11 y 9 respectivamente. En AMBROZ 92 se da el caso de proponer una medida sin haber detectado impacto. Al deberse a una recomendación sobre control del ahorro de agua puede considerarse como una medida aplicable al conjunto del riego en general.

Tabla 82: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por fases

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 11 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 62 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 3  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 26 |
| VIGILANCIA | EXPLOTACIÓN    | 19 |

La dominancia de la explotación es evidente por los números mostrados puesto que la vigilancia se desarrolla en esta fase en exclusiva, los impactos en esta fase son el 85% y para las medidas es el 81%.

Tabla 83: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de riego

| ACTUACIONES                      | SIGNO       | VALOR                 | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|----------------|----|-------|
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO    | Severo                | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |             | Bajo                  | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                                  |             | Compatible            | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO    | Moderado              | MONEGROS II 94 | 2  | 2     |
|                                  |             | Compatible            | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |             | Sin valorar           | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO    | Severo                | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |             | Moderado              | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |             | Compatible            | MONEGROS II 94 | 2  | 2     |
| Extracción del agua              | POSITIVO    | Sin valorar           | CHANZA 88      | 2  | 2     |
| Aporte de agua                   | NEGATIVO    | Severo / crítico      | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
|                                  |             | Crítico               | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                                  |             | Medio                 | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 3     |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 90    | 2  |       |
|                                  |             | Moderado              | EXTREMADURA 91 | 1  | 13    |
|                                  |             |                       | LA SAGRA 92    | 4  |       |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 90   | 1  |       |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                                  |             |                       | MONEGROS II 94 | 6  |       |
|                                  |             | Compatible / moderado | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
|                                  |             | Ligero                | LA SAGRA 92    | 1  | 1     |
|                                  |             | Bajo                  | PÁRAMO BAJO 95 | 2  | 2     |
|                                  |             | Compatible            | LA SAGRA 92    | 1  | 8     |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 90   | 3  |       |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 94   | 3  |       |
|                                  |             |                       | MONEGROS II 92 | 1  |       |
|                                  |             | Sin valorar           | EXTREMADURA 89 | 1  | 17    |
|                                  |             |                       | EXTREMADURA 91 | 4  |       |
|                                  |             |                       | LA SAGRA 92'   | 1  |       |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 93   | 3  |       |
|                                  |             |                       | MONEGROS II 86 | 6  |       |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 93'   | 1  |       |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 96    | 1  |       |
| INDEFINIDO                       | Bajo        | PAYUELOS 90           | 1              | 1  |       |
|                                  | Compatible  | M.I. TERA 90          | 1              | 1  |       |
|                                  | Sin valorar | M.I. TERA 93          | 1              | 1  |       |
| POSITIVO                         | Medio       | PAYUELOS 90           | 4              | 4  |       |
|                                  | Sin valorar | CHANZA 88             | 1              | 6  |       |
|                                  |             | LA SAGRA 92'          | 1              |    |       |
|                                  |             | M.I. TERA 93          | 1              |    |       |
|                                  |             | PAYUELOS 93'          | 1              |    |       |
|                                  |             | PAYUELOS 96           | 2              |    |       |

De los 73 impactos detectados, 12 son positivos y 3 indefinidos. El aporte y la extracción son los responsables de la aparición de estos impactos positivos, mientras que los indefinidos son debidos a la interpretación dual de la influencia en la humedad ambiental por el riego. De todas formas los tres soportan una valoración baja.

Dentro de la gran cantidad de impactos negativos existe un considerable número de ellos sin valorar, 18 de los 58, pero el nivel medio sólo lo superan en 7 ocasiones. La calificación de severo y crítico se encuentra en M.I. TERA 90 y 94 por el aporte de agua y en MONEGROS II 94 por la eliminación de vegetación y la construcción de infraestructuras sobre sabinares de interés y paisajes sensibles. Mientras que los últimos tienen un carácter local y por lo tanto más fácil de aplicar medidas los primeros son de carácter global y por tanto la efectividad de las medidas es más discutible.

**Tabla 84: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por factores y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADUR A 89 | EXTREMADUR A 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PARAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |    |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|----|
|                     |            | AGUAS     | MEDIDA    |           |                 |                 |             | 2            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       |    | 3  |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             |    |       | 1  |    |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           | 3         |           |                 |                 |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    |       | 5  | 7  |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 1  |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    |       | 1  |    |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 3           |              |             |    |       | 3  | 18 |
|                     | MEDIDA     | 1         |           |           |                 |                 | 2           | 1            |              |              |              | 1              |                |                |                | 2           |              |             |    |       | 7  |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                 |                 | 3           | 1            | 1            |              | 1            |                | 1              |                | 1              |             |              |             |    |       | 8  |    |
| ATMÓSFERA           | IMPACTO    |           |           |           |                 | 1               |             |              | 1            | 1            | 1            |                | 1              |                |                |             | 1            |             |    |       | 6  | 6  |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                 | 2               | 5           | 1            | 2            | 2            | 1            | 1              |                | 4              | 1              | 1           | 1            |             |    |       | 21 | 42 |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                 | 2               | 4           | 1            | 2            |              | 2            |                |                |                | 2              | 1           | 2            |             |    |       | 16 |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                 |                 | 2           |              |              |              | 1            |                |                | 1              | 1              |             |              |             |    |       | 5  |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                 | 1               |             |              |              |              |              | 1              |                | 2              | 1              | 2           |              |             |    | 1     | 8  | 9  |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    |       | 1  |    |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           |           | 1               | 1               | 1           | 1            | 1            |              | 1            | 5              |                | 2              | 1              | 2           | 1            | 1           |    |       | 18 | 25 |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 2              |             |              |             |    |       | 3  |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           | 1               |                 | 3           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 4  |    |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              | 1            | 1            | 2            |                |                | 3              | 1              | 1           |              |             |    | 1     | 10 | 11 |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    |       | 1  |    |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              | 1            | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 2  | 2  |

El factor más influenciado por la puesta en marcha de la red de riego es el suelo. Con algo más de la mitad de entradas en la base de datos, la fauna logra el segundo puesto. Las aguas en general superarían a la fauna por poco, gracias fundamentalmente a la vigilancia sobre las aguas superficiales.

En impactos el suelo es también el principal receptor pero esta vez la fauna le sigue a poca distancia. El paisaje y la vegetación entrarían en un segundo grupo de factores afectados. Las medidas son claramente dominadas por aquellas referentes a las consecuencias derivadas sobre el suelo. Las aguas merecen 11 citas únicamente mientras que la fauna no refleja un número de medidas equivalente a la cantidad de impactos. Es en el apartado de vigilancia donde las aguas superficiales son el mejor factor para establecer seguimiento que indiquen cambios importantes para el resto de los componentes del medio.

Tabla 85: Parámetros de revisión de redes de riego

| LOCALIZACIÓN                         | FACTORES                                 | TIPO   | PARÁMETROS   |         |  |
|--------------------------------------|--|--|--|---------|--|
| Acuífero                             | AGUAS SUBTERRÁNEAS                       | IMPACTO  | Concentración de sales   |         |  |
|                                      |  |  | Modelo DRASTIC (Contaminación potencial)   |         |  |
|                                      |  |  | Nivel piezométrico   |         |  |
|                                      |  |  | Nº de pozos en activo y caudales extraídos   |         |  |
|                                      |  |  | Sólidos en suspensión y SAR  |         |  |
| Cauces y humedales                   | AGUAS SUPERFICIALES                      | VIGILANCIA   | Concentración de contaminantes y nivel freático  |         |  |
|                                      |  | IMPACTO  | Sólidos en suspensión y SAR  |         |  |
|                                      |  |  | Superficie afectada por encharcamiento   |         |  |
|                                      |  | MEDIDA   | Superficie de lagunas y origen del agua de riego   |         |  |
|                                      |  |  | Caudal de riego por meses  |         |  |
|                                      | VIGILANCIA                               | Microcontaminantes metálicos y orgánicos y análisis microbiológicos            |  |         |  |
|                                      |  | Caudal ecológico mensual   |  |         |  |
|                                      |  | Caudales por tipo de uso aguas abajo   |  |         |  |
|                                      | FAUNA                                    | IMPACTO  | Aumento de especies oportunistas   |         |  |
|                                      |  |  | Presencia de especies ripícolas  |         |  |
| VIGILANCIA                           |  | Superficie de vegetación de ribera   |  |         |  |
| Canal principal y red de riego       | AGUAS SUPERFICIALES                      | VIGILANCIA   | CE, pH, S.A.R. (según umbrales de la USDA)   |         |  |
|                                      |  |  | 2 muestras en Julio-Agosto y Diciembre: Conductividad, SAR, fósforo, nitritos, nitratos, pesticidas, coliformes totales y fecales, estreptococos fecales y DBO |         |  |
| Vegetación natural                   | VEGETACIÓN                               | IMPACTO  | Superficie y especies afectadas  |         |  |
| Zonas sensibles a erosión y drenaje  | AGUAS SUPERFICIALES                      | MEDIDA   | Superficie afectada por encharcamiento   |         |  |
|                                      | SUELOS                                   | IMPACTO  | USLE (R)   |         |  |
|                                      |  |  | Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica  |         |  |
|                                      |  | MEDIDA   | SAR del agua de riego  |         |  |
|                                      | PAISAJE                                  | IMPACTO  | Dosis de riego   |         |  |
| Zonas de aves esteparias             | FAUNA                                    | IMPACTO  | Visibilidad y calidad del paisaje  |         |  |
|                                      |  | MEDIDA   | Evolución de la población de aves esteparias   |         |  |
|                                      |  |  | Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla   |         |  |
|                                      | VIGILANCIA                               | Mortalidad de avutardas por causas: furtivismo, tendidos, cercados, pesticidas |  |         |  |
|                                      |  | Nº y localización temporal de avutardas  |  |         |  |
| Parcelas en riego                    | PAISAJE                                  | IMPACTO  | Superficie de secano transformado en regadío   |         |  |
|                                      | ATMÓSFERA                                | IMPACTO  | Superficie de secano transformado en regadío   |         |  |
|                                      |  | MEDIDA   | Variación de la humedad relativa del aire por riego  |         |  |
|                                      | AGUAS                                    | VIGILANCIA   | Dosis de riego   |         |  |
|                                      |  |  | Método de riego por superficie   |         |  |
|                                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS                       | MEDIDA   | Problemáticas asociadas al riego: salinización, encharcamiento...  |         |  |
|                                      |  |  | Dosis de riego   |         |  |
|                                      | AGUAS SUPERFICIALES                      | IMPACTO  | Superficie afectada por encharcamiento   |         |  |
|                                      |  |  | Caudal de retorno  |         |  |
|                                      |  | MEDIDA   | Dotación por superficie y cultivo  |         |  |
|                                      |  |  | Tarifas de riego y consumo por parcela   |         |  |
|                                      |  | VIGILANCIA   | Comprobación de dotaciones, dosis, métodos...  |         |  |
|                                      |  |  | SUELOS   | IMPACTO | CE del extracto de saturación en dS/m (según umbrales de la USDA)                      |
|                                      |  |  |  |         | Concentración de N, P, Na, B, F, Al, Ma, metales pesados, microcontaminantes orgánicos |
|                                      | Existencia de rastros de erosión hídrica |  |  |         |  |
| Productividad en Tm/ha               |  |  |  |         |  |
| Salinidad del agua de riego (CE)     |  |  |  |         |  |
| Salinidad del suelo (CE, SAR)        |  |  |  |         |  |
| Superficie afectada por salinización |  |  |  |         |  |
| USLE (LS)                            |  |  |  |         |  |
| USLE (R)                             |  |  |  |         |  |
| USLE (RLS)                           |  |  |  |         |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Parcelas en riego   | SUELOS  | MEDIDA                                     | Caudal de riego por gravedad según tipos de suelos   |
|   |   |  | Dosis de riego en aspersores   |
|   |   |  | Existencia de rastros de erosión hídrica   |
|   |   |  | Sistema de riego en bordes de parcela  |
|   |   |  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|   |   | USLE (LS)                                  |  |
|   |   | VIGILANCIA                                 | Caudal consumido en ZR por periodos establecidos (semanas, meses...)   |
|   |   |  | Controles de caudales de riego y labores   |
|   |   |  | Extracto de saturación: CE, pH, Cloruros, SAR, Boro; Complejo de cambio: % de saturación de bases, metales pesados |
|   |   |  | Salinidad del suelo (CE, SAR)  |
|   | Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica |  |  |
|   | VEGETACIÓN  | IMPACTO                                    | Cubierta vegetal y temporalidad  |
|   |   | MEDIDA                                     | Superficie de vegetación ruderal en parcelas   |
|   | FAUNA   | IMPACTO                                    | Evolución de la población de aves esteparias   |
| Superficie de secano transformada en regadío                              |   |  |  |
| Tasa de utilización del regadío como hábitat de alimentación por especies |   |  |  |
| MEDIDA  |   | Tipo e incidencia de plagas                |  |
|   |   | Estado de conservación de tomas de parcela |  |
| PAISAJE   | IMPACTO   | Revisión diaria de zanjas y hoyos          |  |
|   | MEDIDA  | Cambio de cultivos y usos del suelo        |  |
| Zona Regable  | ATMÓSFERA   | IMPACTO                                    | Impacto visual, frecuencia, tipo y época de riego  |
|   |   | MEDIDA                                     | Restos de depósitos de tierras   |
|   | SUELOS  | IMPACTO                                    | Variación de humedad relativa y temperatura en parcelas regadas  |
|   |   | MEDIDA                                     | Existencia de rastros de erosión hídrica   |
|   | VEGETACIÓN  | IMPACTO                                    | Superficie ocupada por infraestructuras  |
|   |   | IMPACTO                                    | Dosis de riego   |
|   | FAUNA   | IMPACTO                                    | Disponibilidad real de agua  |
|   |   |  | Estado fitosanitario   |
|   |   |  | Superficie de vegetación higrófila   |
|   |   | VIGILANCIA                                 | Aumento de especies oportunistas   |
|   |   |  | Censos de fauna sensible a transformación  |
|   | PAISAJE   | IMPACTO                                    | Evolución de las poblaciones faunísticas en la ZR  |
|   |   | IMPACTO                                    | Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de tuberías  |
|   |   | IMPACTO                                    | Evolución de especies faunísticas  |
| SOCIOECONOMÍA   | IMPACTO   | Diversidad cromática                       |  |
|   |   | Fragilidad paisajística                    |  |
|   |   |  | Visibilidad y calidad del paisaje  |
|   |   |  | Capturas cinegéticas   |

Como ejemplos de lugares donde realizar la toma de datos para el seguimiento las parcelas bajo riego son el lugar evidente de localización. La toma paralela en parcelas no transformadas permite además una comparativa entre los usos agrícolas diferentes. Algunas de las medidas además se toman en la totalidad de la Zona Regable debido a que las perturbaciones tampoco se ciñen exclusivamente a las parcelas de riego por ser cambios que se extienden más allá de su foco de origen. En el caso del aporte hídrico, su alto calor específico y su carácter de disolvente universal favorece la comunicación y el flujo por todo el sistema agrológico y los ecosistemas fronterizos.

Las consecuencias en acuíferos, pozos, lagunas, ríos, arroyos y vegetación riparia son fácilmente detectables por la transmisividad de las aguas por vía superficial y subterránea. La propia red artificial es objeto de seguimiento para determinar cambios sufridos en su conducción. Además existen zonas sensibles al encharcamiento o la erosión donde los procesos de salinización acaban con la potencialidad agrícola del riego. Además la capacidad de los secanos ibéricos de albergar hábitats faunísticos de gran rareza como los endemismos esteparios o halófilos los hacen muy sensibles a la aparición de transformaciones en riego en su perímetro. Los fenómenos endorreicos agravan estos mecanismos.

La dosis de riego es fundamental para evaluar los riegos de salinización, encharcamiento y gasto innecesario de agua y de todas sus posteriores consecuencias perniciosas. A continuación las medidas directas de salinidad y alcalinidad miden ya las consecuencias de forma analítica lo cual implica un gasto mayor. Además de la concentración de sales es preciso controlar la contaminación debida a restos de fertilizantes y pesticidas arrastrados físicamente o disueltos por el aporte líquido. De forma más visual se pueden calibrar las superficies afectadas por encharcamiento.

Otro de los temas de relevancia respecto a este elemento es la inducción de procesos erosivos. Fundamentalmente se recurre a dos sistemas de vigilancia. Mediante foto aérea o visita de campo se detectan visualmente los rastros de erosión hídrica como acarcavamientos, colapsos, hundimientos o deslizamientos del terreno. De forma algo teórica mediante la aplicación de la USLE se puede calcular el efecto del regadío sobre los componentes LRS. Mediante comparación con las superficies anteriormente en secano o diferente cultivo se puede realizar una predicción sobre el aumento o disminución del riesgo de pérdida de suelo.

La evolución faunística con respecto a los dos extremos posibles suele orientarse hacia las aves esteparias o hacia las especies oportunistas. En cada ecosistema puede optarse por unas especies indicadoras de la calidad para tomarlas como referencia. Los estudios faunísticos requieren si embargo una formación especialista y un tiempo dilatado y periódico con muestreos estacionales. Un indicador asociado lo encontramos en los censos cinegéticos de la zona transformada. Como referente superficial se puede utilizar el porcentaje de secano desaparecido por puesta en riego.



## 2.6.8. RED DE DRENAJE

Desagües y drenajes que permiten la salida del exceso de riego del sistema de parcelas a través de un sistema superficial y/o subterráneo de recogida de efluentes.

**Foto 11: Drenaje en construcción**



Mediante un drenaje subterráneo o incluso canalizaciones laterales en las parcelas se recogen los sobrantes del riego. Esto resulta especialmente importante en los riegos a manta y en menor medida en los de aspersión. A diferencia de la red anteriormente citada la calidad del agua que circula por ésta ya no tiene relevancia para el cultivo. Para el entorno la calidad es fundamental por el arrastre de agroquímicos, nutrientes y sales. Su alta DQO y DBO pueden tener consecuencias fatales para los ecosistemas fluviales sobre los que vuelven. A veces todos los retornos de riego drenan por un colector general antes de ser devueltos al río. Su salida de forma colectiva facilita la aplicación de medidas de tratamiento que permitan la disminución de la contaminación hasta límites admisibles por el ecosistema fluvial receptor.

**Tabla 86 Redes de drenaje evaluadas en los Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | RED DE DRENAJE  | DENSIDAD (m/ha)  |                    |
|----------------|---|------------------|--------------------|
|                |   | SUPERFICIE TOTAL | SUPERFICIE REGABLE |
| AMBROZ 92      | 67.334 m de desagües  | 8,27             | 12,85              |
| CHANZA 88      | -   |                  |                    |
| CHANZA 89      | -   |                  |                    |
| EXTREMADURA 89 | -   |                  |                    |
| EXTREMADURA 91 | 47.700m drenaje perimetral de protección, 6000m drenaje control de llanura de inundación y 118000m desagües de sectores | 7,16             | 11,23              |
| LA SAGRA 92    | -   |                  |                    |
| LA SAGRA 92'   | -   |                  |                    |
| M.I. TERA 90   | 35.354m de desagüe  | 20,23            | *                  |
| M.I. TERA 93   | -   |                  |                    |

|                |   |       |       |
|----------------|---|-------|-------|
| M.I. TERA 94   | -   |       |       |
| MONEGROS II 86 | -   |       |       |
| MONEGROS II 92 | -   |       |       |
| MONEGROS II 94 | 315.680m de desagües                                | 4,05  | 18,49 |
| PÁRAMO BAJO 95 | -   |       |       |
| PAYUELOS 90    |   |       |       |
| PAYUELOS 93'   |   |       |       |
| PAYUELOS 96    | Acondicionamiento de 86 km de drenaje preexistentes | 11,92 | 14,82 |

\*No se especifica la superficie regable en el Es.I.A.

La aparición de los drenajes en la descripción de las obras es aún menor que la dedicada a la red de riego. Si la anterior aparecía en 8 documentos, para la evacuación de efluentes sólo se dispone de información en 5 de los proyectos. Únicamente se describe la longitud de la red aunque en EXTREMADURA 91 se incluyen detalles sobre la triple tipología de desagües y en PAYUELOS 96 se plantea como una reforma de la red ya instalada.

Considerando la superficie afectada y dada la gran extensión afectada más allá de la exclusivamente regable nos encontramos con una media de las densidades entre 14 y 10 m/ha. En relación a las densidades medias de la red de riego que era 13 y 8 el primer valor parece el más próximo sobre todo por la diferencia entre superficies totales y regables. La red de drenaje parece sin embargo algo más densa que la anterior aunque tampoco en una magnitud considerable. La movilización de terrenos es intensa pero su carácter predominantemente subterráneo y bajo zonas cultivadas reduce su efecto sobre el medio natural.

**Tabla 87: Impactos, medidas y vigilancia de redes de drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores**

| FASE   | TIPO   | SIGNO | ACTUACIONES  | FACTORES            | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.                        |
|--------|--------|-------|--|---------------------|--|--------------------------------|
| DISEÑO | MEDIDA |       | Exclusión de zonas   | VEGETACIÓN          | Evitar el drenaje de la zona Oriental hacia el Oeste ocupado por la Saladas de Bujaraloz   | MONEGROS II 86                 |
|        |        |       | Localización de infraestructuras   | AGUAS SUPERFICIALES | Verificar el diseño adecuado de redes de drenaje que no interfieran con arroyos naturales y sigan lindes y caminos   | PAYUELOS 93'<br>PÁRAMO BAJO 95 |
|        |        |       |  | SUELOS              | Ajuste del trazado del drenaje al borde de las terrazas existentes   | MONEGROS II 92                 |
|        |        |       |  | VEGETACIÓN          | Apertura de un canal de drenaje por recorrido alternativo  | MONEGROS II 86                 |
|        |        |       |  | PAISAJE             | Trazado de los desagües colectores paralelo a caminos  | MONEGROS II 92                 |
|        |        |       | Eliminación de la vegetación   | AGUAS SUPERFICIALES | Respeto de la vegetación ribereña existente  | CHANZA 88                      |
|        |        |       |  | VEGETACIÓN          | Alteración mínima de la vegetación natural en la construcción de drenajes  | MONEGROS II 92<br>CHANZA 88    |
|        |        |       |  | FAUNA               | Respeto de la vegetación ribereña existente  | CHANZA 88                      |
|        |        |       |  | PAISAJE             | Respeto de la vegetación natural en los barrancos afectados por desagües colectores entre sectores   | MONEGROS II 92                 |
|        |        |       | Construcción de infraestructuras   | AGUAS SUPERFICIALES | Cálculo adecuado de la red de drenaje  | LA SAGRA 92'                   |
|        |        |       |  |                     | Consideración en diseño de las conexiones entre drenajes y cauces en caso de inundación  | EXTREMADURA 91                 |
|        |        |       |  |                     | Modificación del diseño de los desagües mediante balsas de evaporación en depresiones cultivadas o con escombros o mediante pequeñas presas en los barrancos que albergan los desagües | MONEGROS II 92                 |
|        |        |       |  |                     |  | MONEGROS II 94                 |
|        |        |       |  |                     | Diseño de los drenajes de las escorrentías que llegan a los caminos sin desviar caudales entre subcuencas  | EXTREMADURA 91                 |
|        |        |       | Modificación alternativo del diseño de los desagües rodeando las balsas y vertiendo directamente al Ebro si no se considera la evaporación necesaria | MONEGROS II 94      |  |                                |

|                |         |                                  |   |  |   |  |
|----------------|---------|----------------------------------|---|--|---|--|
| DISEÑO         | MEDIDA  | Construcción de infraestructuras | SUELOS  | Priorización del drenaje subterráneo frente al abierto   | MONEGROS II 92  |  |
|                |         |                                  | PAISAJE   | Inclusión de plan de restauración de barrancos y márgenes afectados por desagües colectores entre sectores | MONEGROS II 92  |  |
|                |         |                                  |   | Incorporación en proyecto de la restauración de los barrancos alterados por red superficial de drenaje     | MONEGROS II 92  |  |
|                |         |                                  |   | Reconstrucción de diques en caso de ser atravesados por drenajes   | MONEGROS II 92  |  |
|                |         | Uso de maquinaria                | AGUAS SUPERFICIALES   | Previsión en diseño de acceso de maquinaria para limpieza y dragado de canalizaciones                      | EXTREMADURA 91  |  |
|                |         | Uso de pesticidas                | SUELOS  | Diseño de drenaje suficiente   | LA SAGRA 92'  |  |
|                |         | Aporte de agua                   | AGUAS SUPERFICIALES   | Control de los niveles hídricos de lagunas y arroyos   | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|                |         |                                  | SUELOS  | Diseño de drenaje suficiente   | LA SAGRA 92'  |  |
|                |         |                                  | SOCIOECONOMÍA   | Diseño de drenaje suficiente   | LA SAGRA 92'  |  |
|                |         | Informes y análisis              | VEGETACIÓN  | Estudio de la capacidad de desagüe natural del barranco de La Valcuerna                                    | MONEGROS II 86  |  |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO                         | Eliminación de la vegetación  | VEGETACIÓN   | Afección de la construcción de drenajes a vegetación natural (sabinas de interés, rupícola, riparia...)                     | MONEGROS II 94*<br>PAYUELOS 90<br>PÁRAMO BAJO 95 |
|                |         |                                  |   | FAUNA  | Pérdida de vegetación protectora  | PÁRAMO BAJO 95                                   |
|                |         |                                  | Movimiento de tierras   | AGUAS SUPERFICIALES  | Contaminación por partículas sólidas  | PÁRAMO BAJO 95                                   |
|                |         |                                  |   | SUELOS   | Apertura de zanjas para drenaje   | PAYUELOS 90                                      |
|                |         |                                  |   |  | Aumento de erosión por la exposición de terreno y las filtraciones al construir la red de desagües interiores               | MONEGROS II 94<br>M.I. TERA 93                   |
|                |         |                                  |   |  | Modificación de la topografía por cordones lineales de obras en cauces  | M.I. TERA 93<br>PÁRAMO BAJO 95                   |
|                |         |                                  |   |  | Pérdida de suelos agrícolas al construir la red de desagües interiores  | MONEGROS II 94                                   |
|                |         |                                  |   |  | Problemas geotécnicos por socavamiento o disolución de materiales karstificables al construir la red de desagües interiores | MONEGROS II 94                                   |
|                |         |                                  |   | PAISAJE  | Desaparición de vegetación y formación de acumulación de sobrantes  | PÁRAMO BAJO 95                                   |
|                |         |                                  | PATRIMONIO  | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de drenajes                             | MONEGROS II 94  |  |
|                |         |                                  | Construcción de infraestructuras  | AGUAS SUPERFICIALES  | Cambio en la red natural por construcción de red de drenaje   | EXTREMADURA 91                                   |
|                |         |                                  |   | SUELOS   | Aumento de fenómenos erosivos inducidos por encauzamientos, desagües y drenajes   | EXTREMADURA 91                                   |
|                |         |                                  |   |  | Pérdida de suelo fértil por profundización de encauzamientos y drenajes   | EXTREMADURA 91                                   |
|                |         |                                  |   | VEGETACIÓN   | Eliminación de vegetación natural por red de drenaje (galerías ripícolas y sotos fluviales)                                 | LA SAGRA 92<br>EXTREMADURA 91                    |
|                |         |                                  |   | FAUNA  | Alteración de hábitats ribereños por actuaciones en cauces  | LA SAGRA 92                                      |
|                |         |                                  |   |  | Eliminación mínima de hábitats faunísticos por la red de drenaje  | EXTREMADURA 91                                   |
|                |         |                                  |   |  | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de red de drenaje  | MONEGROS II 94*                                  |
|                |         |                                  | PAISAJE   | Disminución de calidad paisajística por drenajes   | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 94*   |  |
|                |         |                                  | Aporte de agua  | AGUAS SUPERFICIALES  | Alteración de la temperatura en aguas superficiales dentro y aguas abajo de la ZR   | MONEGROS II 86                                   |
|                |         |                                  |   | SUELOS   | Incremento de salinidad por elevación del freático en áreas con drenaje impedido  | MONEGROS II 86                                   |
|                |         |                                  |   | VEGETACIÓN   | Aparición de especies higrófilas  | MONEGROS II 86                                   |
|                |         |                                  |   |  | Colmatación de lagunas por lavado y arrastre  | MONEGROS II 86                                   |
|                |         |                                  |   |  | Desaparición de comunidades halófitas   | MONEGROS II 86                                   |
|                |         |                                  | Sustitución en arroyos de comunidades presentes por especies halonitrófilas | MONEGROS II 86   |   |  |

| EXPLORACIÓN    | IMPACTO        | NEGATIVO | Localización de infraestructuras | PAISAJE   | Incidencia visual de las obras de drenaje  | PAYUELOS 90  |   |   |                |
|----------------|----------------|----------|----------------------------------|---|--|--|---|---|----------------|
|                |                |          |                                  | AGUAS SUPERFICIALES   | Aumento de lixiviados en escorrentía por el laboreo y el drenaje                                     | EXTREMADURA 91   |   |   |                |
| EXPLORACIÓN    | IMPACTO        | NEGATIVO | Laboreo                          | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Aumento de riesgo de contaminación de aguas subterráneas por la textura ligera del 78% de los suelos | EXTREMADURA 91   |   |   |                |
|                |                |          |                                  | FAUNA   | Aumento de la turbidez en hábitats piscícolas  | PAYUELOS 90  |   |   |                |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO        | POSITIVO | Construcción de infraestructuras | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Disminución del riesgo de inundación por construcción de drenajes                                    | EXTREMADURA 91   |   |   |                |
|                |                |          |                                  | SUELOS  | Control de la evacuación de aguas por la construcción y diseño adecuado de drenajes                  | EXTREMADURA 91   |   |   |                |
|                |                |          |                                  | VEGETACIÓN  | Saneamiento de tierras potencialmente inundadas por drenaje  | EXTREMADURA 91   |   |   |                |
|                | TRANSFORMACIÓN | MEDIDA   |                                  | Eliminación de la vegetación                                      | VEGETACIÓN   | Evitar quemas de vegetación  | PÁRAMO BAJO 95  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Limpieza restringida a lugares necesarios  | PÁRAMO BAJO 95  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Respeto a enclaves de vegetación de ribera   | PÁRAMO BAJO 95  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Respeto a la vegetación acuática que no obstruya el flujo del drenaje  | PÁRAMO BAJO 95  |   |                |
|                |                |          |                                  | Movimiento de tierras   | AGUAS SUPERFICIALES  | Drenaje de los vaciados de las áreas de préstamo   | EXTREMADURA 89  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Profundización de los cursos de los ríos   | EXTREMADURA 89  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | SUELOS   | Extensión de materiales sobrantes   | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |                |          |                                  | Construcción de infraestructuras                                  | AGUAS  | Evitar la coincidencia de canales de descarga y drenaje del riego con las cubetas endorreicas                    | MONEGROS II 94  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | AGUAS SUPERFICIALES  | Minimización de los encauzamientos a la superficie estricta   | EXTREMADURA 91  |                |
|                |                |          |                                  |   | AGUAS SUPERFICIALES  | Reducir los encauzamientos a los imprescindibles   | EXTREMADURA 89  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Revestimiento de drenajes y desagües para evitar erosión   | EXTREMADURA 91  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | SUELOS   | Empleo de sistemas de drenajes particulares (subsolados con topo o similares) en condiciones edáficas que lo aconsejen (suelos VI)      | AMBROZ 92   |                |
|                |                |          |                                  |   | VEGETACIÓN   | Priorización del drenaje subterráneo   | LA SAGRA 92'  |   |                |
|                |                |          |                                  |   |  | Conjugar la profundidad de drenaje con la necesidad freática de vegetación de ribera                             | EXTREMADURA 91  |   |                |
|                |                |          |                                  |   | FAUNA  | Priorización del drenaje subterráneo   | LA SAGRA 92'  |   |                |
|                |                |          |                                  |   | PAISAJE  | Integración paisajística de la nueva geomorfología de cauces   | EXTREMADURA 91  |   |                |
|                |                |          |                                  |   | Revegetación   | AGUAS  | Dotación a la red de desagües de primer orden de la estructura de filtro verde para garantizar una buena calidad del agua de los mismos | AMBROZ 92   |                |
|                |                |          |                                  |   |  |  | AGUAS SUPERFICIALES   | Instalación de 10 filtros verdes regados con los caudales de los drenajes de riego  | LA SAGRA 92    |
|                |                |          |                                  |   |  | VEGETACIÓN   | Revegetación de las riberas con hidrosiembra y varas  | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |                |          |                                  | Revegetación de los desagües con especies freáticas y/o yesíferas |  |  | MONEGROS II 92  |   |                |
|                |                |          |                                  | PAISAJE   |  | Revegetación con especies arbóreas y arbustivas y por hidrosiembra en el entorno de los desagües a cielo abierto | LA SAGRA 92'  |   |                |
|                |                |          |                                  | Preparación del terreno   |  | AGUAS SUPERFICIALES  | Drenaje de llanuras de inundación y zonas adyacentes  | EXTREMADURA 89  |                |
|                |                |          |                                  | Aporte de agua  |  | AGUAS  | Compartimentación del área en cuencas parciales usando las depresiones lagunares como balsas de evaporación                             | MONEGROS II 86  |                |
|                |                |          |                                  |   |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Suplemento del drenaje natural con redes más densas   | MONEGROS II 86  |                |
|                |                |          |                                  | Vertidos  |  | AGUAS SUPERFICIALES  | Reducción de vertidos a cauces  | PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |                |          |                                  | VIGILANCIA  |  | Construcción de infraestructuras   | AGUAS   | Control de la construcción del trazado adecuado de los desagües por depresiones cultivadas o con escombros para balsas de evaporación o con presas en barrancos | MONEGROS II 94 |
|                |                |          |                                  |   |  |  | AGUAS SUPERFICIALES   | Control de la modificación del trazado de desagües rodeando las lagunas   | MONEGROS II 94 |
|                |                |          |                                  |   |  |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control de las obras de ejecución del desagüe por el Gelsa que recoge el excedente de la ZR al N de la N-II   | MONEGROS II 94 |
|                |                |          |                                  |   | SUELOS   |  | Comprobar el drenaje y su inalterabilidad   | PÁRAMO BAJO 95  |                |

|             |         |          |                      |   |   |   |  |
|-------------|---------|----------|----------------------|---|---|---|--|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO | Uso de fertilizantes | AGUAS SUPERFICIALES   | Incremento de la contaminación de las aguas del pantano de Mequinenza por nitratos                              | MONEGROS II 92  |  |
|             |         |          |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Incremento de la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos   | MONEGROS II 92  |  |
|             |         |          |                      | VEGETACIÓN  | Aumento de la vegetación nitrófila en desagües  | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|             |         |          | AGUAS SUPERFICIALES  | Aporte de agua  | Abarrancamientos y erosión por desbordamiento de cubetas  | MONEGROS II 86  |  |
|             |         |          |                      |   | Alteración del caudal de cursos de agua   | PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94  |  |
|             |         |          |                      |   | Aparición de encharcamientos en áreas bajas y pérdida de infiltración por exceso de agua drenada                | MONEGROS II 94  |  |
|             |         |          |                      |   | Aporte de sales al pantano de Mequinenza arrastradas por las aguas sobrantes del riego                          | MONEGROS II 92  |  |
|             |         |          |                      |   | Aumento de la escorrentía superficial y de la impermeabilidad de cauces por la red de desagües                  | MONEGROS II 94  |  |
|             |         |          |                      |   | Dstrucción de ciclos de salinidad alta/baja en lagunas temporales   | MONEGROS II 86  |  |
|             |         |          |                      |   | Disminución progresiva de la salinidad de lagunas   | MONEGROS II 86  |  |
|             |         |          |                      |   | Disminución de la calidad de las aguas superficiales por el aumento del nivel piezométrico en áreas endorreicas | MONEGROS II 94  |  |
|             |         |          |                      |   | Disminución de la calidad de las aguas superficiales por las sales y sólidos disueltas por el drenaje           | MONEGROS II 94  |  |
|             |         |          |                      |   | Acumulo de sales en los fondos lagunares, fondo de valles y depresiones   | MONEGROS II 86  |  |
|             |         |          |                      |   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Aumento del riesgo de inundación por subida del freático  | EXTREMADURA 89                                   |
|             |         |          |                      |   |   | Disminución de la calidad de las aguas subterráneas por arrastre de sales por desagüe del riego | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90<br>EXTREMADURA 89  |
|             |         |          |                      |   |   | Aumento del régimen de las aguas subterráneas por aporte del riego en zonas endorreicas         | PAYUELOS 90<br>MONEGROS II 94*<br>MONEGROS II 86 |
|             |         |          |                      |   | SUELOS  | Aumento de la erosión por salinización  | MONEGROS II 86                                   |
|             |         |          |                      |   |   | Encharcamiento de zonas deprimidas  | LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 86                   |
|             |         |          | VEGETACIÓN           | Afección a endemismos salicícolas por aporte de riego (temporalidad de lagunas)                 | MONEGROS II 94<br>MONEGROS II 86  |   |  |
|             |         |          |                      | Pérdida de vegetación por acumulo de sales  | MONEGROS II 86  |   |  |
|             |         |          |                      | Afección a especies adaptadas a la aridez de la zona por el riego                               | MONEGROS II 94  |   |  |
|             |         |          |                      | Afección a especies adaptadas al secano (sabinas y pinos ) de ribazos por aporte de agua        | MONEGROS II 94  |   |  |
|             |         |          | FAUNA                | Afección a fauna terrestre por variación del nivel freático                                     | PAYUELOS 90   |   |  |
|             |         |          |                      | Alteración de hábitats de humedales y riberas por cambios del régimen hídrico y contaminación   | PAYUELOS 93'<br>LA SAGRA 92   |   |  |
|             |         |          |                      | Alteración de las condiciones biológicas por disminución de la salinidad en cubetas endorreicas | MONEGROS II 94*   |   |  |
|             |         |          |                      | Aumento de la especie exótica de ave Amanda amanda por la extensión de su hábitat de juncales   | EXTREMADURA 89  |   |  |
|             |         |          |                      | Contaminación de hábitats acuáticos por retornos de riego                                       | PAYUELOS 90   |   |  |
|             |         |          |                      | Desaparición de especies adaptadas a la temporalidad de lagunas                                 | MONEGROS II 86  |   |  |
|             |         |          |                      | Efectos contaminantes sobre biotopos acuáticos por aguas de drenaje                             | MONEGROS II 94  |   |  |
|             |         |          |                      | Efectos contaminantes sobre biotopos endorreicos por aguas de drenaje                           | MONEGROS II 94  |   |  |
|             |         |          | PAISAJE              | Pérdida de unidad geomorfológica única del patrimonio europeo                                   | MONEGROS II 86  |   |  |
|             |         |          | SOCIOECONOMÍA        | Pérdida de terreno útil por variación del nivel freático  | PAYUELOS 90   |   |  |
|             |         |          |                      | Riesgo de inundaciones aguas abajo  | LA SAGRA 92'  |   |  |

|                        |                    |  |   |  |  |                               |
|------------------------|--------------------|--|---|--|--|-------------------------------|
| EXPLOTACIÓN            | IMPACTO            | POSITIVO   | Construcción de infraestructuras          | SUELOS   | Eliminación de contaminantes en suelo por drenajes   | EXTREMADURA 91                |
|                        |                    |  | Aporte de agua                            | AGUAS SUPERFICIALES  | Afloramiento del nivel freático en zonas bajas   | PAYUELOS 90                   |
|                        |                    |  |   |  | Variación del régimen de los cursos fluviales interiores por aporte del drenaje                              | PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92 |
|                        |                    |  |   | VEGETACIÓN   | Variación del nivel freático   | PAYUELOS 90                   |
|                        |                    |  |   | FAUNA  | Aumento de la disponibilidad de alimento y hábitats para anátidas y limícolas                                | EXTREMADURA 89                |
|                        |                    |  |   |  | Aumento de los hábitats para aves acuáticas por variación del nivel freático                                 | PAYUELOS 90                   |
|                        | MEDIDA             | Construcción de infraestructuras                             | SUELOS                                    | Colocación de barreras vegetales, drenajes y desagües encespedados para controlar escorrentías   | M.I. TERA 94   |                               |
|                        |                    | Revegetación   | AGUAS SUPERFICIALES                       | Implantación de métodos de depuración biológica (filtros verdes) previos al retorno del canal principal  | M.I. TERA 94   |                               |
|                        |                    | Cambio de cultivo  | AGUAS                                     | Ordenación mínima de los cultivos para establecer cultivos permanentes y preferentemente arbóreos en bandas próximas a desagües naturales o artificiales | AMBROZ 92  |                               |
|                        |                    | Aporte de agua   | AGUAS                                     | Almacenamiento de las aguas de drenaje y desnitrificación previa a la mezcla con cauces  | EXTREMADURA 91   |                               |
|                        |                    |  | AGUAS SUPERFICIALES                       | Desarrollo de un sistema de protección del embalse de Mequenza contra los aportes cargados de sal  | MONEGROS II 92   |                               |
|                        |                    |  |   | Evitar inundaciones artificiales en humedales naturales conservados  | PAYUELOS 93'   |                               |
|                        | AGUAS SUBTERRÁNEAS | Drenaje y limpieza de charcas y otras acumulaciones de riego | M.I. TERA 94                              |  |  |                               |
|                        | VIGILANCIA         | Construcción de infraestructuras                             | AGUAS SUPERFICIALES                       | Control de los puntos de drenaje lagunares   | PAYUELOS 90  |                               |
|                        |                    |  |   | Control periódico del estado de conservación de humedales  | PAYUELOS 90  |                               |
|                        |                    |  |   | Plan de seguimiento sistemático de la calidad de las aguas de drenaje  | PAYUELOS 90  |                               |
|                        |                    | Laboreo  | SUELOS                                    | Control de procesos erosivos y drenaje de las tierras  | EXTREMADURA 89   |                               |
|                        |                    | Aporte de agua   | AGUAS SUPERFICIALES                       | Campaña de aforos en los principales colectores de las Zona Regable  | LA SAGRA 92  |                               |
|                        |                    |  |   | Comprobación de la limpieza y drenaje de las charcas y otras formaciones temporales de agua  | M.I. TERA 94   |                               |
|                        |                    |  |   | Control de evolución en composición de aguas de estuarios (salinidad / metales pesados / pesticidas / nitratos)  | CHANZA 89  |                               |
|                        |                    |  |   | Sistema de toma de muestras del río en varios tramos   | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 90   |                               |
|                        |                    |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS                        | Análisis de aguas de infiltración mediante la instalación de lisímetros en los filtros verdes  | LA SAGRA 92  |                               |
|                        |                    |  |   | Control de evolución en composición de aguas subterráneas (salinidad / metales pesados / pesticidas / nitratos)  | LA SAGRA 92<br>CHANZA 89<br>M.I. TERA 90<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'<br>LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 92 |                               |
|                        |                    |  |   | Seguimiento periódico de la red piezométrica actual y futura   | MONEGROS II 94   |                               |
|                        |                    | SUELOS   | Seguimiento de la salinidad del suelo     | MONEGROS II 92   |  |                               |
|                        |                    |  | Seguimiento del lavado de sales del suelo | LA SAGRA 92'   |  |                               |
|                        |                    | Informes y análisis  | AGUAS SUBTERRÁNEAS                        | Realización de medidas de calidad de las aguas subterráneas de mayor importancia de la zona  | MONEGROS II 94   |                               |
| Control de actividades | FAUNA              | Control de las poblaciones piscícolas del río Esla           | PAYUELOS 90                               |  |  |                               |

Las medidas de diseño alcanzan un número considerable. La localización sobre el terreno coincide en 4 estudios con la recomendación de hacer coincidir las redes de desagüe con las infraestructuras ya existentes. Con respecto a la eliminación de la cubierta vegetal MONEGROS II 92 y CHANZA 88 acuerdan el respeto a la vegetación riparia que se suele ver afectada durante el acondicionamiento de drenajes a través de barrancos y salidas naturales de la red hidrológica. Las medidas sobre la influencia de la construcción de la red

insisten fundamentalmente en la relevancia de la interconexión entre la cuenca natural y el exceso provocado por la llegada del riego y su distribución por el drenaje. Como actuaciones complementarias se sugiere la priorización del enterramiento del sistema y la adecuación paisajística en >MONEGROS II 92. Aunque sea a título individual dentro de ciertos estudios las propuestas sobre acceso de maquinaria, la idea de drenaje como descontaminador de suelos (y polucionador de aguas en consecuencia) y la consideración de la importancia del drenaje para conservar el suelo como recurso socioeconómico resultan interesantes.

La fase de transformación viene encabezada por los impactos sobre la vegetación, en especial la riparia, por la creación del drenaje. El movimiento del terreno provoca problemas no ya de erosión física sino de socavamiento por disolución de sales en MONEGROS II 94. La construcción en EXTREMADURA 91 provoca una serie de consecuencias concatenadas sobre suelo, vegetación, fauna y paisaje. Para MONEGROS II 86 el problema es la aparición de un exceso de caudal que el drenaje ha de conducir sin afectar al equilibrio previo de la cuenca. EXTREMADURA 91 sopesa la ayuda que ofrece la instalación de un sistema de salida de agua para la prevención de inundaciones y encharcamientos.

Las medidas se reparten por estudios. Para EXTREMADURA 89 es preciso evitar afecciones por eliminación vegetal: LA SAGRA 92' insiste en las ventajas del drenaje subterráneo para diferentes factores del medio. En varios estudios se apuesta por la eficacia que los filtros verdes ofrecen a la hora de disminuir el flujo circulante. El crecimiento del caudal implica una mayor densidad de la red de recogida de efluentes.

La vigilancia de esta fase se limita a la que MONEGROS II 94 alega sobre la afección a barrancos y a lagunas endorreicas. Sólo PÁRAMO BAJO 95 se suma a la vigilancia con una revisión del estado del drenaje.

La explotación del regadío supone el comienzo del laboreo y su consecuencia sobre el drenaje es la transmisión de sólidos a la red hidrológica. Paralelamente los fertilizantes salen del sistema agrológico hacia el entorno natural por los desagües. El aporte de agua genera a través de su salida por este elemento una serie de agravios en las aguas superficiales de MONEGROS II 86 y 94. Los procesos de salinización primaria y secundaria, erosión, encharcamiento y contaminación terminan por afectar a los sistemas endorreicos. La movilización de sales y el aumento de caudal supone una variación del ciclo de las lagunas temporales. El diagnóstico parece sin embargo algo confuso pues mientras el estudio de 1986 parece prever un descenso de la salinidad en las lagunas, el de 1984 parece más proclive a considerar una acumulo.

Las aguas subterráneas sufren cambios tanto en calidad como en cantidad. El ascenso del freático tiene consecuencias directas sobre el suelo y en los endemismos salicícolas y adaptados a la sequía edáfica extrema. De forma aún más insistente los cambios sobre los hábitats y las especies zoológicas se extienden por Payuelos, Monegros, La Sagra y Extremadura, afectando a secarrales, riberas y humedales. A nivel socioeconómico la pérdida de suelo agrícola por inundación es un riesgo a considerar.

Los impactos positivos comienzan precisamente por el efecto de limpieza que el drenaje efectúa sobre la acumulación de contaminantes en el suelo. A esto se debe añadir que la polución simplemente se transmite al sistema hidrológico con lo que se debe ponderar este beneficio. Si la variación del freático era de signo negativo en párrafos anteriores, para PÁRAMO BAJO 95 y LA SAGRA 92 es un hecho deseable para las aguas superficiales y la

vegetación de PAYUELOS 90. Este último y EXTREMADURA 89 coinciden en el aumento de disponibilidades tróficas para determinadas especies.

Las medidas correspondientes a la fase de puesta en marcha del proyecto se refieren a la implantación de filtros verdes y a los procesos de tratamiento de aguas y el desvío hacia zonas no sensibles. La vigilancia en PAYUELOS 90 se concentra en los efectos en las aguas superficiales como reflejo de la salida de agua por el drenaje. La calidad de las aguas, pero sobre todo la de las aguas subterráneas es el eje principal de seguimiento de los efectos nocivos del drenaje, como 7 estudios indican por unanimidad. En MONEGROS II 94 y LA SAGRA 92' se plantean los dos extremos del efecto del desagüe de los retornos a través del suelo. El primero presume la salinización mientras que en el posterior se advierte del lavado por el contrario.

**Tabla 88: Actuaciones de red de drenaje por tipo y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PARAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 95' | PAYUELOS 96 | Nº  | TOTAL |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|-----|-------|
| Exclusión de zonas               | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 1   | 6     |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              | 2              |                | 1              |             | 1            |             | 5   |       |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              | 2              | 1           |              |             | 5   | 14    |
|                                  | MEDIDA     |           | 3         |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 2              |                | 4              |             |              |             | 9   |       |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              | 2            |              |              |                |                | 4              | 3              | 1           |              |             | 10  | 13    |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           | 2              |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 3   |       |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           | 10             | 2              |             |              |              |              |              |                | 4              |                |                |             |              |             | 16  | 44    |
|                                  | MEDIDA     | 1         |           |           | 1              | 6              | 4           |              |              | 1            |              | 5              | 3              |                |                |             |              |             | 21  |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 3              | 1              | 3              |             |              |             | 7   |       |
| Preparación del terreno          | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Revegetación                     | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                | 1           | 1            |              |              | 1            |                | 1              |                |                |             |              |             | 5   | 5     |
| Cambio de cultivo                | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Laboreo                          | IMPACTO    |           |           |           |                | 2              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             | 3   | 4     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   |       |
| Uso de fertilizantes             | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 2              |                | 1              |             |              |             | 3   | 3     |
| Uso de maquinaria                | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Uso de pesticidas                | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1   | 1     |
| Vertidos                         | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1   | 1     |
| Aporte de agua                   | IMPACTO    |           |           |           | 4              |                | 2           | 2            |              |              |              | 17             | 1              | 16             | 1              | 8           | 2            |             | 53  | 78    |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                | 2           |              |              | 1            | 2            | 1              |                | 1              |                | 1           |              | 9           |     |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 2         |                |                | 4           | 2            | 1            |              | 1            |                | 2              | 2              |                | 1           | 1            | 16          |     |       |
| Informes y análisis              | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 1   | 2     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1   |       |
| Control de actividades           | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 1   | 1     |
| IMPACTO                          |            |           |           |           | 4              | 12             | 4           | 2            |              | 2            |              | 17             | 3              | 26             | 7              | 12          | 2            |             | 91  |       |
| MEDIDA                           |            | 3         | 3         |           | 4              | 8              | 1           | 8            |              |              | 3            | 5              | 11             | 3              | 8              |             | 2            |             | 59  |       |
| VIGILANCIA                       |            |           |           | 2         | 1              |                | 4           | 2            | 1            |              | 1            |                | 2              | 6              | 1              | 5           | 1            |             | 26  |       |
| Total Red de drenaje             |            | 3         | 3         | 2         | 9              | 20             | 9           | 12           | 1            | 2            | 4            | 22             | 16             | 35             | 16             | 17          | 5            |             | 176 |       |

Como se ve en la tabla sólo PAYUELOS 96 ha prescindido de este elemento en su estudio de impacto. Del grupo destacan MONEGROS II 94, 86 y 92, PAYUELOS 90 y PÁRAMO BAJO 95. El primero gana en todos los aspectos excepto en las medidas donde el



estudio de 1992 ofrece mayor número de entradas. La serie total de los impactos, medidas y vigilancias siguen prácticamente una progresión decreciente en un 50%.

El aporte de agua es la actuación responsable de prácticamente la mitad de los registros, sobre todo por la ingente cantidad de impactos asociados a él en MONEGROS II 86 y 94. La siguiente acción en importancia es la construcción de infraestructuras que supera en medidas a la actuación citada con anterioridad. A distancia considerable se encuentran los impactos sobre eliminación vegetal y movimiento de tierras. Al ser estructuras básicamente subterráneas la red se beneficia de medidas de revegetación de fácil aplicación.

**Tabla 89: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 36 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 55 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 27 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 25 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 7  |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 4  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 22 |

La dispersión de fases para este elemento es resultado de la ubicación de la mayoría de impactos y la vigilancia durante la explotación. Sin embargo se produce un reparto casi equitativo de las medidas entre el diseño y la transformación mientras que la explotación apenas recibe atención para este apartado.

**Tabla 90: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de drenaje**

| ACTUACIONES                      | SIGNO        | VALOR          | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|--------------|----------------|----------------|----|-------|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO     | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO     | Severo         | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |              | Medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 2  | 3     |
|                                  |              |                | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                                  |              | Compatible     | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO     | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                                  |              | Medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 2  | 2     |
|                                  |              | Moderado       | MONEGROS II 94 | 3  | 3     |
|                                  |              | Bajo           | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                                  |              | Compatible     | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |              | Sin valorar    | M.I. TERA 93   | 2  | 2     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO     | Severo         | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  |              | Medio          | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
|                                  |              | Moderado       | EXTREMADURA 91 | 2  | 6     |
|                                  |              |                | LA SAGRA 92    | 2  |       |
|                                  |              |                | MONEGROS II 94 | 2  |       |
|                                  |              | Compatible     | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
|                                  | Inapreciable | EXTREMADURA 91 | 3              | 3  |       |
| POSITIVO                         | Sin valorar  | EXTREMADURA 91 | 4              | 4  |       |
| Laboreo                          | NEGATIVO     | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                                  |              | Sin valorar    | EXTREMADURA 91 | 2  | 2     |
| Uso de fertilizantes             | NEGATIVO     | Medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                                  |              | Moderado       | MONEGROS II 92 | 2  | 2     |

|                |              |                |                |    |    |
|----------------|--------------|----------------|----------------|----|----|
| Aporte de agua | NEGATIVO     | Crítico        | MONEGROS II 94 | 3  | 5  |
|                |              |                | PAYUELOS 90    | 2  |    |
|                |              | Severo         | MONEGROS II 94 | 4  | 4  |
|                |              | Medio          | PAYUELOS 90    | 3  | 3  |
|                |              | Moderado       | MONEGROS II 94 | 9  | 9  |
|                |              | Compatible     | LA SAGRA 92    | 1  | 2  |
|                |              |                | MONEGROS II 92 | 1  |    |
|                |              | Sin valorar    | EXTREMADURA 89 | 3  | 24 |
|                |              |                | LA SAGRA 92'   | 2  |    |
|                |              |                | MONEGROS II 86 | 17 |    |
|                | PAYUELOS 93' |                | 2              |    |    |
|                | POSITIVO     | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 1  |
|                |              | Medio          | PAYUELOS 90    | 2  | 2  |
|                |              | Moderado       | LA SAGRA 92    | 1  | 1  |
| Sin valorar    |              | EXTREMADURA 89 | 1              | 2  |    |
|                |              | PÁRAMO BAJO 95 | 1              |    |    |

La aportación de agua es la actuación más influyente de las correspondientes a la red de drenaje. Además de corresponderle gran número de impactos negativos, la mitad sin valorar, también se recogen cambios positivos para el medio con valoraciones media o altas.

Si se considera la valoración realizada el aporte hídrico alcanza niveles críticos en MONEGROS II 94 y PAYUELOS 90 con un total de cinco registros. La severidad se contempla para una media docena de acciones con 9 entradas, fundamentalmente por la contaminación con retornos en cuencas endorreicas. Más de la mitad de los impactos registrados superan la media con lo que podría justificarse como un impacto de consideración.

La significación de las consecuencias positivas también resulta notoria pues 4 de los 10 impactos supera el término medio. Estos beneficios se deben fundamentalmente a la influencia ejercida por el riego antes de su salida por el sistema.

PAYUELOS 90 con 5 impactos negativos de 9 y MONEGROS II 94 con 9 de 23 son los estudios que más negativamente han caracterizado la influencia de los drenajes. En cambio ese mismo estudio sobre Payuelos también aporta 3 impactos positivos por el aporte de agua con el mismo rango de valoración. Estos se deben al empuje al desarrollo de la vegetación por el incremento de humedad edáfica. Centro de Extremadura es sin embargo la Zona que suma mayor número de incidencias positivas aunque sin valorarlas y sin poder superar las negativas dentro de cada uno de los estudios.

Tabla 91: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por factores y Es.IA.

| FACTOR              | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | N° | TOTAL |   |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|---|
|                     |            | AGUAS     | MEDIDA    | 2         |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                | 1              | 1              |             |              |             |    |       | 5 |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  |       |   |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           | 2              | 2              |             |              |              |              |              | 1              | 1              | 4              |                | 2           |              |             | 12 | 25    |   |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            | 1              |                |                |                |             |              |             | 2  |       |   |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                | 2           | 1            | 1            |              |              |                | 1              | 4              |                |             | 1            |             | 11 |       |   |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           | 2              | 1              |             |              |              |              |              | 5              | 2              | 5              | 2              | 1           | 1            |             | 19 | 50    |   |
|                     | MEDIDA     |           | 1         |           | 4              | 5              | 1           | 1            |              |              | 1            |                | 2              | 2              | 3              |             | 2            |             | 22 |       |   |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                | 2           |              |              |              | 1            |                |                | 1              |                | 4           |              |             | 9  |       |   |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           | 4              |                | 1           |              | 2            |              | 3            |                | 3              | 1              | 1              |             |              |             | 15 | 27    |   |
|                     | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                | 3           |              |              |              | 1            |                | 2              |                | 1              |             |              |             | 8  |       |   |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           | 1              |                | 1           |              |              |              |              |                | 1              |                | 1              |             |              |             | 4  |       |   |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           | 2              | 1              |             |              |              |              |              | 6              |                | 5              | 2              | 2           |              |             | 18 | 29    |   |
|                     | MEDIDA     |           | 1         |           |                | 1              |             |              |              |              |              | 3              | 2              |                | 4              |             |              |             | 11 |       |   |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           |           | 2              | 1              | 2           |              |              |              |              | 1              |                | 6              | 1              | 4           | 1            |             | 18 | 21    |   |
|                     | MEDIDA     |           | 1         |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |   |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 1  |       |   |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              | 1              |                | 2              | 1              | 1           |              |             | 6  | 14    |   |
|                     | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                | 2           |              |              |              |              |                | 5              |                |                |             |              |             | 8  |       |   |
| PATRIMONIO          | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1     |   |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 2  | 3     |   |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |   |

El medio más citado para el drenaje es evidentemente el de las aguas, y en concreto las superficiales. La vegetación y los suelos superan incluso al número de citas las aguas subterráneas tomadas individualmente. Si se consideran solamente los impactos, entonces las aguas superficiales, vegetación y fauna son los factores más señalados. A corta distancia quedarían los suelos y las aguas subterráneas.

La dedicación de las medidas está mucho más concentrada en las aguas superficiales, que de hecho superan la cantidad de impactos asociados. Aunque con sólo la mitad de correcciones la vegetación es una vez más uno de los factores a los que se dedican más medidas, sobre todo en relación a sus impactos, lo cual indica su función compensadora multifactorial.

La vigilancia no obstante se enfoca principalmente al seguimiento de los efectos sobre las aguas subterráneas y superficiales. La función de colector de las aguas que han pasado por el terreno agrícola hacen que cualquier posible producto contaminante sea arrastrado físicamente o disuelto químicamente y se incorpore al ciclo hidrológico de la cuenca. A medio y largo plazo las consecuencias ambientales pueden ser evidentes.

Tabla 92: Parámetros de la red de drenaje

| LOCALIZACIÓN        | FACTORES            | TIPO                | PARÁMETROS   |  |  |   |   |
|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|--|---|---|
| Acuífero            | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO             | Dosis de fertilizante y concentración de N en retornos<br>Niveles en pozos y caudales de surgencias<br>Concentración de sales de las aguas subterráneas  |  |  |   |   |
|                     |                     | VIGILANCIA          | Análisis químicos realizados<br>Nº y nivel de piezómetros<br>Pozos en explotación, Nivel freático, Concentración de sales, metales pesados, pesticidas, nitratos   |  |  |   |   |
|                     | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO             | Contaminación de acuíferos   |  |  |   |   |
|                     | Arroyos y ríos      | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Caudal de arroyos<br>Temperatura del agua<br>Turbidez y sólidos en suspensión<br>Superficie dedicada a filtro verde  |  |   |   |
| MEDIDA              |                     |                     | Coincidencia entre red natural y drenajes<br>Disminución de la salinidad en el agua de drenaje aportada al pantano de Mequinenza<br>Estado de los cauces<br>Longitud de ribera encauzada<br>Puntos de acceso de maquinaria a ribera<br>Aumento del calado<br>Inundabilidad de las llanuras<br>Sistemas de evaporación en drenajes<br>Superficie de lagunas y caudales de arroyos<br>Superficie de vegetación riparia |  |  |   |   |
|                     |                     |                     | VIGILANCIA   | Caudales máximos en las cuencas con problemas de inundación<br>Análisis de metales pesados, pesticidas, nitratos, fosfatos, salinidad y composición bacteriológica |  |   |   |
|                     |                     |                     |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | IMPACTO  | Concentración de sales del pantano de Mequinenza  |   |
|                     |                     |                     | SUELOS   | VIGILANCIA   | S.A.R., C.E., nitritos, pesticidas...  |   |   |
|                     |                     |                     |  | IMPACTO  | Presencia de acopios de tierra en márgenes del río<br>Superficie ocupada por red de drenaje<br>Turbidez en los cauces                                      |   |   |
|                     |                     |                     | VEGETACIÓN   | VIGILANCIA   | IMPACTO  | Estado de conservación del drenaje<br>Diversidad vegetal<br>Estado de conservación de la ribera<br>Cubierta vegetal   |   |
|                     |                     |                     |  |  | MEDIDA   | Estado de conservación de la ribera<br>Coincidencia entre red natural y drenajes<br>Existencia de red de drenaje<br>Cubierta vegetal en barrancos<br>Nivel freático |   |
|                     |                     |                     |  | FAUNA  |  | IMPACTO   | Longitud de ribera afectada por obras<br>Contaminación de retornos: CE, SAR, N, P, DBO, metales pesados...<br>Turbidez de aguas en arroyos y drenajes |
|                     |                     |                     |  |  |  |   | MEDIDA  |
|                     |                     |                     |  |  |  | VIGILANCIA  | Aparición de especies piscícolas invasoras  |
| PAISAJE             |                     |                     |  | MEDIDA   | Estado de conservación de barrancos alterados<br>Coincidencia de red viaria y de drenaje<br>Cubierta vegetal de los barrancos<br>Cambios físicos en cauces |   |   |
|                     |                     |                     | AGUAS  |  | MEDIDA   | % de cubierta espacial y temporal<br>Superficie de filtro verde   |   |
|                     |                     |                     |  |  |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA  |
| AGUAS SUPERFICIALES |                     | IMPACTO             |  | Caudal de drenajes<br>Régimen de caudales en drenajes  |  |   |   |
|                     |                     | MEDIDA              | Sistemas de evaporación (balsas o represas) y desagüe<br>Tiempo de concentración<br>Tipo de revestimiento de drenajes  |  |  |   |   |

|  |                     |  |  |
|--|---------------------|--|--|
| Canales y drenajes                             | AGUAS SUPERFICIALES | VIGILANCIA   | Concentración de nitritos, nitratos, plaguicidas, salinidad, DBO, sólidos en suspensión, fósforo, metales pesados, RAS |
|  | SUELOS              | VIGILANCIA   | CE del extracto de saturación en dS/m (según umbrales de la USDA)  |
|  | VEGETACIÓN          | MEDIDA   | Estado de conservación de la ribera  |
|  | FAUNA               | IMPACTO  | Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de drenaje   |
|  | PAISAJE             | IMPACTO  | Visibilidad y calidad del paisaje  |
|  | PAISAJE             | MEDIDA   | Intersección entre drenes y diques   |
| Embalses                                       | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Concentración de N   |
|  |                     |  | Peso (Tm) de sales vertidas al colector por mes y volumen vertido  |
| Humedales                                      | AGUAS               | MEDIDA   | Red de drenaje y Nivel freático por subcuencas   |
|  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO  | Nivel piezométrico   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Salinidad y nivel piezométrico   |
|  |                     |  | Salinización de fondos lagunares   |
|  |                     |  | Variaciones estacionales en la salinidad de las lagunas endorreicas  |
|  |                     | MEDIDA   | Distancia entre lagunas y drenajes   |
|  |                     |  | Incidencia de anegaciones en zonas excluidas   |
|  |                     |  | Distancia entre lagunas y drenajes   |
|  | VEGETACIÓN          | VIGILANCIA   | Pozos en explotación y nivel piezométrico  |
|  |                     |  | Variación espacial y temporal de humedales   |
|  | FAUNA               | IMPACTO  | Desaparición de endemismos acuáticos halófilos   |
|  |                     |  | Evolución de la población de <i>Amanda amanda</i>  |
|  |                     |  | Superficie y estado de humedales y riberas   |
|  | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | Desaparición de endemismos vegetales acuáticos halófilos   |
| Presencia de especies higrófilas               |                     |  |  |
| Superficie de lagunas                          |                     |  |  |
| Concentración de sales y nitratos del acuífero |                     |  |  |
| Parcelas en riego                              | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|  |                     |  | Densidad de drenajes   |
|  |                     | MEDIDA   | Superficie afectada por encharcamiento   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES | VIGILANCIA   | Calidad de aguas subterráneas  |
|  |                     |  | Cambios en drenaje natural (desechaciones y encharcamientos)   |
|  |                     |  | Caudal de arroyos  |
|  |                     | IMPACTO  | Capacidad de desagüe   |
|  |                     |  | Análisis químicos realizados   |
|  |                     |  | Estado ambiental y nivel de lagunas  |
|  | SUELOS              | IMPACTO  | Composición química del agua de retorno (salinidad, metales pesados...)  |
|  |                     |  | Superficie afectada por drenajes   |
|  |                     |  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|  |                     | MEDIDA   | Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica  |
|  |                     |  | Superficie de drenaje a cielo abierto y subterráneo  |
|  |                     |  | Concentración de restos de pesticidas en retornos  |
|  | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | USLE (P)   |
|  |                     |  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|  |                     |  | Superficie de vegetación en desagües   |
| FAUNA  | IMPACTO             | Superficie ocupada por drenaje                       |  |
|  |                     | Superficie de vegetación eliminada por drenajes      |  |
|  |                     | Superficie afectada por obras de drenaje             |  |
| PAISAJE  | IMPACTO             | Proporción entre drenajes al aire libre y enterrados |  |
|  |                     | Calidad paisajística                                 |  |
| SOCIOECONOMÍA                                  | MEDIDA              | Porcentaje de drenajes al aire libre y enterrados    |  |
| Zona Regable                                   | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA   | Superficie afectada por encharcamiento   |
|  |                     |  | Sistema de recolección y concentración de nitrógeno en vertido   |
|  | SUELOS              | IMPACTO  | Distribución de caudales de viales según subcuencas  |
|  |                     |  | Localización de cordones de tierra   |
|  | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | USLE (K: Superficie afectada por salinización)   |
|  |                     |  | Existencia de zonas degradadas   |
|  | FAUNA               | IMPACTO  | Superficie afectada por encharcamiento en zonas de vegetación natural  |
|  |                     |  | Superficie afectada por salinización   |
| Estado de conservación de la ribera            |                     |  |  |
|  |                     |  | Aumento de superficie en afloramientos del freático  |

|   |                     |  |  |
|---|---------------------|--|--|
| Zona Regable  | PAISAJE             | IMPACTO  | Superficie semiárida   |
|   | PATRIMONIO          | IMPACTO  | Visibilidad del drenaje  |
| Zonas vegetadas   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA   | Aparición de restos arqueológicos en obras   |
|   | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | Concentración de nitritos, nitratos, plaguicidas, salinidad, DBO, sólidos en suspensión, fósforo, metales pesados, RAS |
|   | FAUNA               | IMPACTO  | Superficie y especies afectadas  |
|   | PAISAJE             | IMPACTO  | Superficie de vegetación ripícola  |
| Zonas sensibles al encharcamiento                       | AGUAS               | MEDIDA   | Cubierta vegetal por estratos  |
|   |                     | VIGILANCIA   | Presencia de residuos y calidad paisajística   |
|   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO  | Cubierta vegetal   |
|   | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | MEDIDA   | Cercanía entre drenajes y cubetas  |
|   |                     | VIGILANCIA   | Trazado de desagües  |
|   | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Nivel piezométrico   |
|   |                     | MEDIDA   | Erosión en taludes de cubetas  |
|   | SUELOS              | IMPACTO  | Nivel piezométrico   |
|   |                     |  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|   |                     | MEDIDA   | Restos de canteras inundadas   |
|   |                     |  | Superficie dedicada a filtro verde   |
|   | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | Existencia de derrumbamientos y hundimientos   |
|   |                     |  | Existencia de rastros de erosión hídrica   |
|   |                     | MEDIDA   | Superficie afectada por encharcamiento   |
|   |                     |  | Superficie afectada por salinización   |
|   | FAUNA               | IMPACTO  | Superficie ocupada por red de drenaje  |
| Proximidad entre trazado del drenaje y borde de terraza |                     |  |  |
| PAISAJE   | IMPACTO             | Nº de especies salicícolas   |  |
|   |                     | Superficie afectada por encharcamiento en sabinares y pinares                  |  |
| SOCIOECONOMÍA   | IMPACTO             | Orientación del drenaje  |  |
|   |                     | Contaminación de retornos: CE, SAR, N, P, DBO, metales pesados...              |  |
| FAUNA   | IMPACTO             | Salinidad en cubetas endorreicas   |  |
|   |                     | Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado del drenaje |  |
| PAISAJE   | IMPACTO             | Superficie de humedales  |  |
|   |                     | Visibilidad y calidad del paisaje  |  |
| SOCIOECONOMÍA   | IMPACTO             | Régimen de inundaciones  |  |
|   |                     | Superficie afectada por encharcamiento   |  |

Las zonas más escogidas para la puesta en marcha de medidas de seguimiento son los acuíferos y los ríos y arroyos que conectan con la propia red de drenaje. Los humedales y las áreas sensibles al encharcamiento por su comportamiento endorreico son también puntos fundamentales para estimar la influencia de procesos biológicos en la evolución del estado del agua y suelo a medida que pasa el tiempo.

Cualquier medida que considere los restos de compuestos agroquímicos es importante para dirimir los efectos sobre el medio. Los más socorridos son los análisis de conductividad para sales, la concentración en nitratos y nitritos y los restos de metales pesados. Otros índices a tener en consideración son los niveles freáticos para conocer los cambios en el caudal circulante tras la salida del agua. La aparición de zonas encharcadas es un claro aviso de un problema por drenaje.

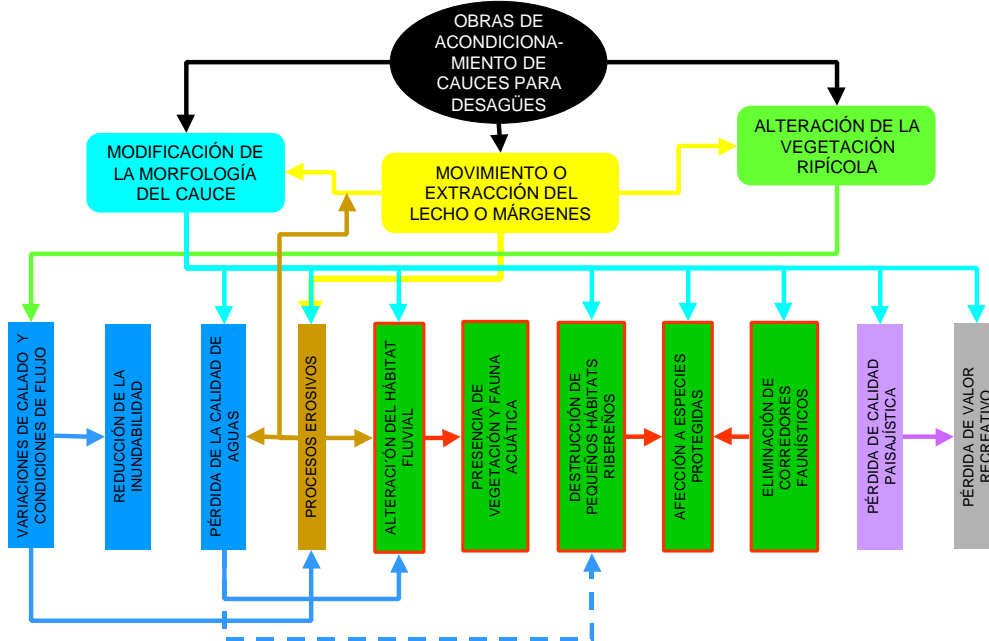
Una de las consecuencias más importantes para estimar la situación final de la red de riego es mediante su estado de conservación, reflejado en la variación de cubierta vegetal y en la fisiografía del río como el calado, la forma vertical o la horizontal. En el caso de existir endemismos salicícolas su evolución marca los cambios ejercidos por la dilución o concentración de sales, dependiente del sobrante evacuado por el riego hacia su perímetro externo.

### 2.6.9. CAUCES Y HUMEDALES

En las áreas regables existe un sistema hidrológico natural, naturalizado en el caso de acequias tradicionales, de arroyos, ríos, lagunas y humedales. Aparte de su pertenencia como componentes del ecosistema las obras de adaptación de los cauces como sistema de drenaje los convierten en elementos del sistema de recolección y salida de retornos.

Diagrama 13: Impactos por acondicionamiento de cauces

#### ACONDICIONAMIENTO DE CAUCES Y DESAGÜES (DRENAJE)



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 12: Efecto del cultivo de parcelas en la ribera del meandro de un río con defensas



Los dragados, la eliminación de vegetación de las orillas, las variaciones en el perfil, los cambios de la morfología lineal, las obras de defensa y la construcción de desagües afectan al funcionamiento hidrológico integral de la zona regable. La circulación de maquinaria por las orillas así como la colocación de elementos aunque sea temporalmente afecta finalmente al conjunto de aguas lóxicas y lénticas. Para las segundas su propia condición de estancamiento hace difícil la autodepuración por lo que los impactos resultan más severos.

Tabla 93: Mapas hidrológicos de los Es.I.A.

| Es.I.A.<br>(nomenclatura) | MAPA  | ESCALA      | LEYENDA  |
|---------------------------|---|-------------|--|
| AMBROZ 92                 | HIDROGEOLOGÍA   | 1:25.000    | CEG Semipermeable, Terciarios permeables, Cuaternarios permeables, granitos semipermeables   |
| AMBROZ 92                 | HIDROLÓGICO   | 1:25.000    | Charca de las Fresnedillas, ayo del Tamujo, Embalse de la Jarilla, río Ambroz, garganta de Recoba, G. Perdita, ayo de Valdesegura, Ayo de Valdecervo, Ayo de la Higuera, Ayo de Mata Judíos, Acequia de Regadera, Ayo de Fuente Blanca   |
| CHANZA 88                 | CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS  | 1:25.000    | Sin acuíferos, Con acuíferos, Calidad de aguas: zona clorulada y límite del acuífero superior salinizado, Niveles piezométricos: Líneas y flujos   |
| CHANZA 89                 | SISTEMA ACUÍFERO 25   | 1:200.000   | Cuaternario, Neogeno (Plioceno, Saheliense, Tortoniense) Paleozoico indiferenciado   |
| CHANZA 89                 | SISTEMA ACUÍFERO 25: CORTE ESQUEMÁTICO                              | 1:200.000   | Plioceno, Saheliense, Tortoniense, Mioceno basal, Paleozoico indiferenciado  |
| EXTREMADURA 91            | ACTUACIONES EN CAUCE E INCIDENCIA AMBIENTAL                         | 1:25.000    | Cursos de agua, tramos a encauzar; VEGETACIÓN DE RIBERA AFECTADA: matorral de ribera degradado disperso en cauces temporales con predominio de tamujar, matorral de ribera denso a base de mirto o juncales y carrizales en las zonas más húmedas, matorral de calidad a base de saucedas densas y repoblaciones de eucalipto en orillas; TIPOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE RIBERAS: tamujo y adelfa (2:1) densidad 1u/5m <sup>2</sup> en franja 5m, sauces, juncos y carrizos 1u/2m <sup>2</sup> en fajas irregulares 2-3m, alisos y chopos 278 pies/ha y sauces con espino albar (1u/5m <sup>2</sup> ) en manchas localizadas |
| EXTREMADURA 91            | RED DE DRENAJE SUPERFICIAL Y PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUAS | 1:25.000    | Límite de ZR, red de drenaje natural, puntos de muestreo en cursos temporales o permanentes que atraviesan la zona en estudio, puntos de muestreo en pozos o balsas, puntos de muestreo en cursos de agua permanentes receptores finales   |
| M.I. TERA 93              | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL E HIDROGEOLOGÍA                              | 1:50.000    | Río Tera, Arroyo del Regato, red de drenaje 2ª, áreas de recarga y de descarga hidrogeológica  |
| M.I. TERA 94              | POZOS   | 1:10.000    | Pozos  |
| MONEGROS II 92            | IMPACTOS  | 1:20.000    | Balsa elevada, estación de bombeo, pérdida de vegetación con puesta en riego, red de caminos, zona de confluencia del barranco de Liberola con el barranco de Roma y zona de salida de todas las aguas del sector V  |
| MONEGROS II 94            | HIDROGEOLOGÍA   | 1:50.000    | CUATERNARIO: Gravas, limos y arcillas. Valles y glacis (permeabilidad media), Gravas, arenas, limos y arcillas. Terrazas colgadas del Ebro. (p. Alta), Gravas, arenas, limos y arcillas. Terrazas bajas del Ebro. (p. Alta: acuífero regional); TERCIARIO: MIOCENO: Arcillas, areniscas y margas con yesos y caliza (poca permeabilidad); MIOCENO-OLIGOCENO: calizas (p. Alta)   |
| MONEGROS II 94            | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL  | 1:50.000    | Divisoria de cuenca, acequias, estación aforos MOPT, lagunas y humedales, cuencas de los principales barrancos (Valdeforcas, Val del Lugar, Val Cenicero, Val de Delsa, Val de los Pozos-Val de Perdideras), cuenca endorreica occidental, barrancos que vierten a la Cuenca endorreica oriental, barrancos que vierten fuera del ámbito de estudio por su extremo occidental, barrancos que vierten directamente al Ebro  |
| PÁRAMO BAJO 95            | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL  | 1:50.000    | Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partididor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME  |
| PÁRAMO BAJO 95            | RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS                                | 1:50.000    | Bajo o moderado  |
| PAYUELOS 90               | CALIDAD DEL AGUAS   | 1:1.250.000 | Estaciones (ROCC), ICG, valores medios 1980-85   |
| PAYUELOS 90               | UNIDADES HIDROGEOLOGICAS  | 1:1.250.000 | Acuíferos carbonatados, impermeable o acuíferos de interés local, acuíferos detríticos, rañas  |
| PAYUELOS 90               | ZONIFICACIÓN HIDROLÓGICA  | 1:1.250.000 | Zonas, cuencas, subcuencas, red fluvial, embalse   |
| PAYUELOS 93'              | HIDROGEOLOGÍA   | 1:50.000    | Acuíferos superficiales: Aluvial, rañas, terrazas; acuífero semiconfinado y profundo: terciario detrítico, terraza fluvial, contacto   |
| PAYUELOS 93'              | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL  | 1:50.000    | Humedales (1-31), cauces de agua (1-40), línea divisoria de caídas de agua   |



Como muestra de la relevancia del sistema hidrológico para la puesta en marcha del riego y el drenaje se citan los mapas con relación directa en este tema. Además de los mapas genéricos que ayudan a delimitar las presuntas zonas sensibles se han citado otras que ahondan en el tema de la afección a cauces. EXTREMADURA 91 es un buen ejemplo donde en dos mapas se ubican las zonas a encauzar, los lugares y métodos de recuperación y la ubicación de los muestreos en cauces que recogen los retornos.

M.I. TERA 94 sólo muestra su inventario de pozos pero, aunque estos son elementos considerados en otro apartado, configuran también una red de muestreo para evaluar los cambios en el acuífero. En MONEGROS II 92 se produce un hecho de importancia especial. Todos los retornos que circulan por la zona regada confluyen en un único punto, lo que lo convierte en referencia absoluta para determinar la influencia del riego en el territorio aguas abajo. De tener un único punto que muestrear este sería el ideal.

**Tabla 94: Mapas sobre vegetación ribereña y lagunar en Es.I.A.**

| Es.I.A.<br>(nomenclatura) | MAPA                                  | ESCALA   | LEYENDA   |
|---------------------------|---------------------------------------|----------|---|
| LA SAGRA 92               | VEGETACIÓN: SOTO ALTO DEL GUADARRAMA  | 1:10.000 | Sotos arbolados, pastizales con arbolado disperso, pastizales sin arbolado, matorral xerófilo, arenales con escasa cubierta vegetal, cultivos, perímetros excluidos de riego  |
| LA SAGRA 92               | VEGETACIÓN: SOTO BAJO DEL GUADARRAMA  | 1:10.000 | Sotos arbolados, pastizales con arbolado disperso, pastizales sin arbolado, matorral xerófilo, arenales con escasa cubierta vegetal, cultivos, perímetros excluidos de riego  |
| MONEGROS II 94            | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL CAMARÓN | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coraloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94            | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL PIÑOL   | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coraloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94            | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL ROLLICO | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coraloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94            | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE LA MUERTE  | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coraloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |

|                |                                      |          |  |
|----------------|--------------------------------------|----------|--|
| MONEGROS II 94 | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL GUALLAR  | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94 | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL GUALLAR  | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94 | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL PEZ      | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |
| MONEGROS II 94 | VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL REBOLLÓN | 1:10.000 | V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas |

La importancia que tienen los cauces y humedales como reservorios de biodiversidad está representada por la tabla precedente en la cual se ha realizado en LA SAGRA 92 y MONEGROS II 94 el estudio de los sotos ribereños y las lagunas endorreicas de cada una de estas zonas. La abundancia de asociaciones y endemismos halófitos típicos de regiones de secano las hacen especialmente sensibles a la aparición de retornos de riego con diferencias en contenidos y caudal.

**Tabla 95: Obras de encauzamiento de cauces en Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | ENCAUZAMIENTOS   |
|----------------|--|
| AMBROZ 92      | -  |
| CHANZA 88      | Mejora y limpieza de arroyos para drenaje  |
| CHANZA 89      | -  |
| EXTREMADURA 89 | -  |
| EXTREMADURA 91 | Encauzamientos: 20.000m de río Gargáligas y 24.600m de río Cubilar y 8.100m de arroyo Tamujoso |
| LA SAGRA 92    | -  |
| LA SAGRA 92'   | -  |
| M.I. TERA 90   | Limpieza de 82.161m del arroyo de Almuera  |
| M.I. TERA 93   | Dragado y encauzamiento del arroyo del Regato hasta 1,5m de profundidad (517.500 m3)           |
| M.I. TERA 94   | -  |
| MONEGROS II 86 | -  |
| MONEGROS II 92 | -  |

|                |   |
|----------------|---|
| MONEGROS II 94 | - |
| PÁRAMO BAJO 95 | - |
| PAYUELOS 90    | - |
| PAYUELOS 93'   | - |
| PAYUELOS 96    | - |

En 4 estudios se hace expresa referencia a las obras de preparación de los ríos y arroyos de la zona regable para su utilización como sistemas de desagüe de los excesos de riego. Pese al bajo número en la mayoría de ellos es necesaria esta tarea, que figura entre las actuaciones evaluadas aunque no esté comprendida entre las acciones de obra previas. Las actuaciones varían desde la simple retirada de excesos de vegetación de canal y orillas para ayudar al desalojo rápido hasta los dragados profundos con cambios radicales en la geometría del cauce y la ribera.

**Tabla 96: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores**

| FASE  | TIPO  | SIGNO   | ACTUACIONES                      | FACTORES            | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A. (Nomenclatura)       |                     |   |              |
|---|---|---|----------------------------------|---------------------|---|------------------------------|---------------------|---|--------------|
| DISEÑO  | MEDIDA  |   | Exclusión de zonas               | AGUAS SUPERFICIALES | Exclusión de todas las lagunas y humedales de la zona   | PAYUELOS 90                  |                     |   |              |
|   |   |   |                                  | VEGETACIÓN          | Exclusión y regeneración de masas arbóreas próximas a las masas de agua   | PAYUELOS 90<br>CHANZA 88     |                     |   |              |
|   |   |   | Construcción de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES | Diseño de sección de cauce en puentes con Q máximo instantáneo de retorno de 500 años   | EXTREMADURA 91               |                     |   |              |
|   |   |   | Integración ambiental            | AGUAS SUPERFICIALES | Recuperación de zonas degradadas en arroyos y lagunas   | PÁRAMO BAJO 95               |                     |   |              |
|   |   |   | Uso de pesticidas                | AGUAS SUPERFICIALES | Niveles de contaminación por pesticidas de los cursos superficiales y lagunas naturales   | PÁRAMO BAJO 95               |                     |   |              |
|   |   |   | Informes y análisis              | AGUAS               | Realización de un estudio hidrológico sectorizado   | MONEGROS II 86               |                     |   |              |
|   |   |   |                                  | AGUAS SUPERFICIALES | Consultar el documento "Estudio de la Evolución de los Humedales de la Meseta y Páramo Leoneses: Propuesta para su recuperación y conservación" | PÁRAMO BAJO 95               |                     |   |              |
|   |   |   |                                  |                     | Niveles de contaminación por fertilizantes de los cursos superficiales y lagunas naturales  | PÁRAMO BAJO 95               |                     |   |              |
|   |   |   | TRANSFORMACIÓN                   | IMPACTO             | NEGATIVO  | Eliminación de la vegetación | PAISAJE             | Eliminación de vegetación riparia y dragado del arroyo de Almucera                                    | M.I. TERA 94 |
|   |   |   |                                  |                     |   | Movimiento de tierras        | AGUAS SUPERFICIALES | Alteración de la morfología y dinámica fluvial por profundización, limpieza y encauzamiento de cauces | M.I. TERA 94 |
| Arrastres de sólidos por erosión de superficies desnudas o vertidos a aguas superficiales | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94                                      |   |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
| VEGETACIÓN  | Disminución de la superficie cultivable por construcción de drenaje | EXTREMADURA 91  |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
|   | Eliminación de vegetación de ribera por obras de encauzamiento      | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94  |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
| FAUNA   | Dstrucción de hábitats de importancia para poblaciones acuáticas    | EXTREMADURA 91  |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
| PAISAJE   | Alteración de cauces y riberas por dragado y encauzamiento          | M.I. TERA 93  |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
|   | Aparición de elementos lineales en cauces                           | EXTREMADURA 91  |                                  |                     |   |                              |                     |   |              |
| Puesta en cultivo   | PAISAJE   | Pérdida de valor paisajístico por sustitución de marismas por cultivos intensivos |                                  |                     |   | CHANZA 88                    |                     |   |              |
| Aporte de agua  | VEGETACIÓN  | Sustitución de bosques de ribera por comunidades monofíticas de Phragmites        |                                  |                     |   | MONEGROS II 86               |                     |   |              |
| Vertidos  | AGUAS SUPERFICIALES   | Disminución de la calidad de aguas por vertederos                                 |                                  |                     |   | M.I. TERA 94                 |                     |   |              |

|                |         |          |                       |                              |  |   |  |
|----------------|---------|----------|-----------------------|------------------------------|--|---|--|
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | POSITIVO | Movimiento de tierras | AGUAS SUPERFICIALES          | Disminución del riesgo de inundación por disminución de la capa freática al profundizar los cauces         | EXTREMADURA 91  |  |
|                |         |          |                       | AGUAS SUBTERRÁNEAS           | Disminución del riesgo de inundación por disminución de la capa freática al profundizar los cauces         | EXTREMADURA 91  |  |
|                |         |          |                       | SUELOS                       | Facilitación de forma controlada de la evacuación de aguas por la profundización y encauzamiento de cauces | EXTREMADURA 91  |  |
|                |         |          | Cambio de cultivo     | FAUNA                        | Aumento de hábitats ribereños por sustitución de cultivos  | LA SAGRA 92   |  |
|                | MEDIDA  |          |                       | Exclusión de zonas           | AGUAS SUPERFICIALES  | Exclusión de humedales de interés de la zona  | PAYUELOS 93'   |
|                |         |          |                       |                              |  | Protección del área endorreica de las lagunas por inclusión en el inventario de zonas húmedas del Organismo de cuenca                               | MONEGROS II 86   |
|                |         |          |                       |                              |  | Respeto absoluto de los humedales en las áreas excluidas, en especial los lineales como factor crítico de supervivencia estival                     | PAYUELOS 93'   |
|                |         |          |                       |                              | VEGETACIÓN   | Establecimiento de una franja de protección de 50 a 2m según rango del cauce  | M.I. TERA 93   |
|                |         |          |                       |                              |  | Exclusión de franja perimetral de 10 a 20m de ancho mínimo sin cultivo  | PAYUELOS 96  |
|                |         |          |                       |                              |  | Exclusión de los sotos fluviales  | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'  |
|                |         |          |                       |                              | FAUNA  | Protección legal de las lagunas endorreicas   | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                       |                              | PAISAJE  | Protección como reserva integral y natural de las lagunas y sus perímetros de la Plataforma de Bujaraloz  | MONEGROS II 86   |
|                |         |          |                       |                              | PATRIMONIO   | Conservación de la Balsa Buena de Bujaraloz y su lastra   | MONEGROS II 86   |
|                |         |          |                       | Eliminación de la vegetación | AGUAS SUPERFICIALES  | Respetar y potenciar las especies riparias en al menos una franja de 10m a ambas márgenes   | AMBROZ 92  |
|                |         |          |                       |                              | VEGETACIÓN   | Atención a las olmedas, tamujares y alisedas  | EXTREMADURA 89   |
|                |         |          |                       | Movimiento de tierras        | AGUAS SUPERFICIALES  | Ajuste de los encauzamientos a la tendencia natural del río respetando el drenaje natural o instalar artificiales en el caso de interceptación      | M.I. TERA 94<br>EXTREMADURA 91   |
|                |         |          |                       |                              |  | Escalonamiento de los trabajos sobre cauces para evitar sólidos en suspensión acumulados en cauces principales                                      | LA SAGRA 92  |
|                |         |          |                       |                              |  | Evitar la intervención sobre tramos de cauces que presenten vegetación ripícola o limitar esta operación de limpieza a zonas sin galerías arboladas | LA SAGRA 92  |
|                |         |          |                       |                              |  | Evitar las actuaciones sobre cauces en épocas de crecida, preferiblemente realizarlas en verano   | LA SAGRA 92  |
|                |         |          |                       |                              | SUELOS   | Extensión de los sobrantes del dragado en montones < 1,5 m en las franjas de protección   | M.I. TERA 93   |
|                |         |          |                       |                              |  | Reutilización de los dragados en otras obras  | M.I. TERA 93   |
|                |         |          |                       |                              | Construcción de infraestructuras   | AGUAS SUPERFICIALES   | Empleo de revestimientos duros en los márgenes más susceptibles de erosión |
|                |         |          |                       | SOCIOECONOMÍA                |  | Adecuación recreativa de los núcleos más aptos con mobiliario sencillo: bancos, mesas, parrillas...   | LA SAGRA 92  |
|                |         |          |                       | Revegetación                 | SUELOS   | Revegetación de los taludes formados por los dragados en los cauces   | M.I. TERA 93   |
|                |         |          |                       |                              | VEGETACIÓN   | Ampliación por repoblación de la riparia a las zonas húmedas de nueva creación con especies autóctonas  | AMBROZ 92  |

|                |                  |                      |   |   |   |  |                             |
|----------------|------------------|----------------------|---|---|---|--|-----------------------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA           | Revegetación         | VEGETACIÓN  | Ejecución de un Plan de Restauración de Márgenes y meandros abandonados   | EXTREMADURA 91  |  |                             |
|                |                  |                      |   | Reforestar los márgenes de los ríos, arroyos y desagües con especies adecuadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas  | LA SAGRA 92<br>AMBROZ 92<br>EXTREMADURA 89<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 91  |  |                             |
|                |                  |                      |   | Revegetación de barrancos con comunidades halófilas locales   | MONEGROS II 92  |  |                             |
|                |                  |                      |   | Revegetación en áreas de buenas condiciones con sauces, mimbreras, juncos y carrizos, 1u/2m2 y en franjas irregulares de 2-3m a cada lado               | EXTREMADURA 91  |  |                             |
|                |                  |                      |   | Revegetación en cauces temporales, enclaves más secos y de peores condiciones edáficas con tamujo y adelfa en 2:1, 1u/5m2 y en franja de 5m a cada lado | EXTREMADURA 91  |  |                             |
|                |                  |                      | FAUNA   | Restauración rápida de hábitats faunísticos o humedales sustitutorios (balsas)  | EXTREMADURA 91  |  |                             |
|                |                  |                      | Puesta en cultivo   | FAUNA   | Protección del hábitat de la nutria en los ríos Cubilargo y Gargáligas  | EXTREMADURA 89   |                             |
|                |                  |                      | Uso de maquinaria   | AGUAS SUPERFICIALES   | Limitar al máximo las evoluciones de maquinaria en los cauces   | LA SAGRA 92  |                             |
|                |                  |                      | Vertidos  | AGUAS SUPERFICIALES   | Almacenamiento de residuos en lugares específicos alejados de cursos de agua  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |                             |
|                |                  |                      |   |   | Evitar el vertido incontrolado de aceites y otros productos no degradables en suelos y cursos de agua   | PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 96                                       |                             |
|                |                  |                      |   | PAISAJE   | Retirada de escombros y prohibición de usos en fondos de las saladas  | MONEGROS II 86   |                             |
|                |                  |                      | VIGILANCIA  | Movimiento de tierras   | AGUAS SUPERFICIALES   | Revisión de las actuaciones en cursos de agua y de su recuperación                 | M.I. TERA 94<br>LA SAGRA 92 |
|                |                  |                      |   | Vertidos  | AGUAS SUPERFICIALES   | Control de las labores de evacuación de escombros de las lagunas                   | MONEGROS II 94              |
|                |                  |                      |   |   |   | Control mensual del cumplimiento de la prohibición de depositar piedras en lagunas | MONEGROS II 94              |
|                |                  |                      | Informes y análisis   | AGUAS SUPERFICIALES   | Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales   | PÁRAMO BAJO 95   |                             |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO NEGATIVO | Uso de fertilizantes | AGUAS   | Disminución de la calidad de las aguas por fertilizantes  | LA SAGRA 92'  |  |                             |
|                |                  |                      | AGUAS SUPERFICIALES   | Contaminación de aguas por abonos arrastrados por la escorrentía  | AMBROZ 92<br>CHANZA 89<br>EXTREMADURA 89<br>EXTREMADURA 91<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 86<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90 |  |                             |
|                |                  | VEGETACIÓN           | Aparición de especies higronitrófilas y higróhalonitrófilas | MONEGROS II 86  |   |  |                             |

|             |   |          |   |   |  |  |
|-------------|---|----------|---|---|--|--|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO   | NEGATIVO | Uso de fertilizantes  | VEGETACIÓN  | Sustitución de especies esteparias por ruderal-viarias en bordes de lagunas  | MONEGROS II 86   |
|             |   |          |   | FAUNA   | Cambios en la estructura de las poblaciones de la comunidad de fauna acuática                                      | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |
|             |   |          |   |   | Disminución de fauna acuática en arroyos por eutrofización   | PÁRAMO BAJO 95   |
|             |   |          | Uso de pesticidas   | AGUAS   | Disminución de la calidad de las aguas por pesticidas  | LA SAGRA 92'   |
|             |   |          |   | AGUAS SUPERFICIALES   | Contaminación de las aguas por retornos con pesticidas   | CHANZA 89<br>EXTREMADURA 89<br>EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 86<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90<br>PAYUELOS 93' |
|             |   |          |   | VEGETACIÓN  | Efectos de pesticidas sobre vegetación acuática  | PÁRAMO BAJO 95   |
|             |   |          |   |   | Incremento de la concentración de pesticidas sobre la vegetación en cubetas  | MONEGROS II 94   |
|             |   |          |   | FAUNA   | Alteración de hábitats ribereños por tratamientos fitosanitarios   | LA SAGRA 92  |
|             |   |          |   |   | Aumento de la toxicidad para peces en cauces aguas abajo en estiaje y al comienzo de las lluvias por arrastre      | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95   |
|             |   |          | Aporte de agua  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Contaminación de las aguas subterráneas por retornos con pesticidas  | AMBROZ 92  |
|             |   | Vertidos | AGUAS SUPERFICIALES   | Aumento de la presión contaminadora humana de vertidos sobre los cauces | MONEGROS II 94   |  |
|             |   | POSITIVO | Movimiento de tierras   | SUELOS  | Eliminación de contaminantes en suelo por encauzamientos de ríos   | EXTREMADURA 91   |
|             |   | MEDIDA   | Campañas y programas de información                                       | AGUAS SUPERFICIALES   | Promoción de actividades de educación ambiental con las lagunas  | PAYUELOS 90  |
|             |   |          |   | AGUAS SUPERFICIALES   | Exclusión de zonas   | Establecimiento de un Plan de Gestión y Protección de humedales  |
|             |   |          | Evitar la eliminación de lagunas someras o temporales por relleno o arado |   | PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90  |  |
|             |   |          | Eliminación de la vegetación  | AGUAS   | Evitar la tala de amplias zonas de la vegetación riparia a la vez, estableciendo un sistema de cortas rotacionales | AMBROZ 92  |
|             |   |          |   | AGUAS SUPERFICIALES   | Control del crecimiento de macrofitas en el cauce mediante plantación de arbolado en riberas                       | EXTREMADURA 91   |
|             | Creación de un plan racional de quema y reproducción de especies ripícolas en humedales     |          |   |   | PAYUELOS 90  |  |
|             | Eliminación periódica de árboles o vegetación ribereña seca antes de las lluvias            |          |   |   | EXTREMADURA 91   |  |
|             | Limpieza permanente de la sección del cauce debajo de puentes y estado de taludes laterales |          |   |   | EXTREMADURA 91   |  |
|             | Movimiento de tierras   |          | AGUAS SUPERFICIALES   | Programa de extracción mecánica de materiales de fondo de lagunas       | PAYUELOS 90  |  |
|             | Construcción de infraestructuras  |          | PAISAJE   | Creación de zonas recreativas   | PÁRAMO BAJO 95   |  |

|             |   |                        |  |   |  |
|-------------|---|------------------------|--|---|--|
| EXPLOTACIÓN | MEDIDA  | Revegetación           | AGUAS SUPERFICIALES  | Conservación y restauración de la vegetación ribereña entorno a los puentes   | EXTREMADURA 91   |
|             |   |                        |  | Plantación de filtros verdes si el nivel de N y P del río Esla es alto  | PAYUELOS 90  |
|             |   | VEGETACIÓN             | Plantación de árboles (álamo blanco y negro, sauce, aliso..) en las riberas                                      | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|             |   |                        | Potenciación del crecimiento de vegetación riparia en las lagunas  | PAYUELOS 90   |  |
|             |   | Uso de fertilizantes   | AGUAS  | Seguimiento de la eutrofización y contaminación de los recursos hídricos de la cuenca                                       | LA SAGRA 92'   |
|             |   | Uso de pesticidas      | AGUAS  | No efectuar el lavado de utensilios de tratamientos pesticidas en ríos, acequias o cursos de agua que no vayan a depuradora | MONEGROS II 94   |
|             |   |                        |  | Seguimiento de la contaminación de los recursos hídricos de la cuenca   | LA SAGRA 92'   |
|             |   | AGUAS SUPERFICIALES    | No lavar los utensilios de aplicación de pesticidas tras su uso en cursos que no vayan directamente a depuradora | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'   |  |
|             |   |                        | Vertidos   | AGUAS   | Evitar el empleo o vertido sobre cauces de detergentes, finos, restos de cosechas... |
|             |   | AGUAS SUPERFICIALES    |  | Elección de un vertedero controlado donde trasladar los depósitos de piedras de lagunas                                     | MONEGROS II 94   |
|             | Prohibición del uso de lagunas como vertederos, basureros y escombreras |                        |  | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90   |  |
|             | Informes y análisis   | AGUAS SUPERFICIALES    | Análisis periódicos de las aguas río abajo   | PÁRAMO BAJO 95  |  |
|             | VIGILANCIA  | Revegetación           | VEGETACIÓN   | Control de las medidas compensatorias de repoblación de arroyos y lagunas   | PÁRAMO BAJO 95   |
|             |   | Uso de fertilizantes   | AGUAS SUPERFICIALES  | Seguimiento de la contaminación de aguas superficiales con fertilizantes  | EXTREMADURA 89<br>EXTREMADURA 91   |
|             |   |                        | SUELOS   | Control de fertilizantes en aluviales, ajustando dosis según nutrientes en agua de riego                                    | LA SAGRA 92  |
|             |   | Uso de pesticidas      | AGUAS SUPERFICIALES  | Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales                           | PÁRAMO BAJO 95   |
|             |   |                        |  | Vigilancia expresa del vertido y lavado de envases de pesticidas  | LA SAGRA 92  |
|             |   | Informes y análisis    | AGUAS  | Comprobación del cumplimiento de medidas correctoras de contaminación de aguas  | PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94   |
|             |   |                        | AGUAS SUPERFICIALES  | Plan de Seguimiento de la contaminación de aguas superficiales  | M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 94<br>EXTREMADURA 91                                     |
|             |   | Control de actividades | AGUAS SUPERFICIALES  | Control de las medidas compensatorias de recuperación de lagunas naturales  | PÁRAMO BAJO 95   |

Como es natural el factor más citado en esta tabla es el de las aguas superficiales como debiera corresponder a los cauces y humedales. Esto es menos evidente en los impactos de transformación que afectan a otros factores relacionados como la vegetación y el paisaje.

La fase de diseño no ha sido demasiado nombrada para la toma de medidas. PÁRAMO BAJO 95 ha sido la que más la ha citado, sobre todo para la medida de niveles previos que delimiten el estado del medio previo a la puesta en marcha del proyecto evaluado. La otra actividad ha sido la exclusión de tramos de cauce y ribera de las obras de encauzamiento.

Los impactos negativos y positivos de transformación se concentran en EXTREMADURA 91. Mientras que los daños se producen por la construcción de los drenajes sobre la red fluvial los beneficios provienen de la mejora de la velocidad de

evacuación. En llanuras con facilidad de encharcamiento con uso agrícola esto resulta fundamental. Contrariamente el aporte del drenaje en MONEGROS II 86 vaticina un estancamiento del caudal y una subida de nivel que propicie una sustitución de vegetación de ribera por especies que soportan el encharcamiento.

En el apartado de medidas durante las obras se vuelven a repetir las exclusiones de sotos ribereños. MONEGROS II 86 y 94 propugnan la eficacia de la protección legal de las zonas a excluir para dar mayor alcance a la medida. Con respecto al movimiento de tierras y el consiguiente de maquinaria LA SAGRA 92 recomienda escalonamiento de los trabajos y limitaciones temporales y espaciales. Para M.I. TERA 93 el problema a evitar es la extensión de los dragados y la solución su reutilización en otros trabajos. La estrella de las medidas es sin embargo la restauración de riberas mediante plantación de especies adecuadas. En EXTREMADURA 91 la especificación llega hasta la densidad de plantación. Otro problema bastante reconocido es la generación de vertidos en la proximidad de cauces, tanto por el material de obra como por los lubricantes y combustibles.

La vigilancia se dedica en M.I.TERA 92 y LA SAGRA 92 a revisar los trabajos en riberas mientras que en MONEGROS II 94 lo hace sobre los escombros que habitualmente se arrojan a las lagunas endorreicas.

Las dos actividades responsables de impactos en la fase de explotación son el uso de fertilizantes y pesticidas cuyos restos son conducidos por el retorno de riego hasta los cauces y humedales. En el segundo de los casos el tiempo de permanencia agrava los posibles daños en la calidad del agua y en todos los seres que la utilizan. Sin llegar a niveles de toxicidad estos cambios ya producen cambios estructurales en la fauna acuática como se señala en M.I. TERA 93 y 94. En el caso de pesticidas su propia naturaleza las hace más peligrosas sobre todo por su remanencia o su espectro. La degradación de los productos y su mezcla pueden ocasionar daños menos evidentes que los derivados de su composición original.

**Tabla 97: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                  |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    | 1         |                |                |             | 1            |              |              | 4            |                | 3              |                | 1              | 1           | 4            | 3           | 2  | 20    |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                    |           |           | 1              | 3              |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 8     |
|                                  | MEDIDA     | 2                  |           |           | 1              | 3              |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 7  |       |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                    |           |           |                | 9              |             |              | 1            | 3            |              |                |                |                |                |             |              |             | 13 | 23    |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              | 3           |              | 2            | 1            |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 8  |       |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                | 1           |              |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
| Construcción de infraestructuras | MEDIDA     |                    |           |           |                | 2              | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 4  | 4     |
| Uso de maquinaria                | MEDIDA     |                    |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Integración ambiental            | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1  | 1     |
| Revegetación                     | MEDIDA     | 2                  |           |           | 1              | 6              | 5           |              | 1            | 1            | 1            |                | 1              |                | 2              | 2           |              |             | 22 | 23    |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1  |       |
| Puesta en cultivo                | IMPACTO    |                    | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Cambio de cultivo                | IMPACTO    |                    |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Uso de fertilizantes             | IMPACTO    | 1                  |           | 1         | 1              | 1              |             | 2            | 1            | 2            | 2            | 3              |                | 1              | 2              | 1           |              |             | 18 | 22    |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           | 1              | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 3  |       |



|                                      |            |   |   |   |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |   |     |    |
|--------------------------------------|------------|---|---|---|---|----|----|---|---|----|----|----|---|----|----|----|---|---|-----|----|
| Uso de pesticidas                    | IMPACTO    |   |   | 1 | 1 | 2  | 1  | 1 |   | 1  | 2  | 1  |   | 2  | 4  | 1  | 1 |   | 18  | 25 |
|                                      | MEDIDA     |   |   |   |   |    | 1  | 1 |   |    |    |    |   | 1  | 1  |    | 1 |   | 5   |    |
|                                      | VIGILANCIA |   |   |   |   |    | 1  |   |   |    |    |    |   | 1  | 1  |    |   |   | 2   |    |
| Vertidos                             | IMPACTO    |   |   |   |   |    |    |   |   | 1  |    |    |   | 1  |    |    |   |   | 2   | 14 |
|                                      | MEDIDA     | 1 |   |   |   |    | 1  |   |   | 1  | 1  | 1  |   | 2  | 1  | 1  |   | 1 | 10  |    |
|                                      | VIGILANCIA |   |   |   |   |    |    |   |   |    |    |    |   | 2  |    |    |   |   | 2   |    |
| Aporte de agua                       | IMPACTO    | 1 |   |   |   |    |    |   |   |    | 1  |    |   |    |    |    |   |   | 2   | 2  |
| Control de actividades               | VIGILANCIA |   |   |   |   |    |    |   |   |    |    |    |   | 1  |    |    |   |   | 1   | 1  |
| Informes y análisis                  | MEDIDA     |   |   |   |   |    |    |   |   |    | 1  |    |   | 3  |    |    |   |   | 4   | 10 |
|                                      | VIGILANCIA |   |   |   | 1 |    |    |   |   | 1  |    |    | 2 | 1  |    | 1  |   |   | 6   |    |
| Campanías y programas de información | MEDIDA     |   |   |   |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    | 1  |   |   | 1   | 1  |
|                                      | IMPACTO    | 2 | 1 | 2 | 2 | 12 | 2  | 3 | 1 | 4  | 9  | 5  |   | 4  | 6  | 2  | 1 |   | 56  |    |
|                                      | MEDIDA     | 5 | 1 |   | 3 | 12 | 13 | 2 | 1 | 8  | 3  | 5  | 1 | 4  | 10 | 10 | 4 | 3 | 85  |    |
|                                      | VIGILANCIA |   |   |   | 1 | 2  | 3  |   |   |    | 2  |    |   | 4  | 4  |    | 1 |   | 17  |    |
| Total cauces y humedales             |            | 7 | 2 | 2 | 6 | 26 | 18 | 5 | 2 | 12 | 14 | 10 | 1 | 12 | 20 | 12 | 6 | 3 | 158 |    |

Todos los estudios de impacto independientemente de que citaran obras de encauzamiento en su proyecto hacen mención a cauces y humedales. Aparte de ser elementos del drenaje por su adecuación, de forma pasiva terminan tarde o temprano siendo siempre los receptores de los retornos de riego. EXTREMADURA 91, PÁRAMA BAJO 95 y LA SAGRA 92 son los estudios que más registros han dedicado a estos elementos. El primero además tiene una gran cantidad de impactos y medidas mientras que los otros dos abundan más en las medidas correctoras.

La proporción de impactos, medidas y vigilancia está dominada por las medidas con más de la mitad de los registros. Los impactos cubren un 35% y la vigilancia apenas el 11%. Los impactos faltan en dos estudios, las medidas sólo en uno y la vigilancia sólo figura en 7 trabajos.

El uso de pesticidas y fertilizantes, la revegetación y el movimiento de tierras son las actuaciones que más citas han acumulado. Los agroquímicos son los mayores impactantes mientras que las exclusiones de terrenos y las labores de revegetación son las elecciones más repetidas como correctores. Los informes y análisis de aguas mediante muestreo en la red hidrográfica son los métodos de vigilancia más utilizados.

**Tabla 98: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 17 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 39 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 9  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 51 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 25 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 5  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 12 |

Los impactos se concentran en la fase de explotación mientras que las medidas en cambio se toman mayoritariamente durante la etapa de realización de las obras. Aunque los impactos principales se deben a la utilización de agroquímicos es durante la fase previa cuando se pueden tomar las medidas necesarias, ya sean exclusiones o precauciones en la ejecución de los movimientos de tierra y dragados. La vigilancia como resulta habitual se limita prácticamente a la explotación.

Tabla 99 Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de cauces y humedales

| ACTUACIONES                  | SIGNO       | VALOR        | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|------------------------------|-------------|--------------|----------------|----|-------|
| Cambio de cultivo            | POSITIVO    | Ligero       | LA SAGRA 92    | 1  | 1     |
| Eliminación de la vegetación | NEGATIVO    | Severo       | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras        | NEGATIVO    | Severo       | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                              |             | Medio        | EXTREMADURA 91 | 2  | 2     |
|                              |             | Moderado     | EXTREMADURA 91 | 2  | 4     |
|                              |             |              | M.I. TERA 94   | 2  |       |
|                              |             | Inapreciable | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
|                              | Sin valorar | M.I. TERA 93 | 1              | 1  |       |
|                              | POSITIVO    | Sin valorar  | EXTREMADURA 91 | 4  | 4     |
| Aporte de agua               | NEGATIVO    | Severo       | AMBROZ 92      | 1  | 1     |
|                              |             | Sin valorar  | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
| Puesta en cultivo            | NEGATIVO    | Sin valorar  | CHANZA 88      | 1  | 1     |
| Uso de fertilizantes         | NEGATIVO    | Crítico      | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                              |             | Severo       | AMBROZ 92      | 1  | 2     |
|                              |             |              | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                              |             | Medio        | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                              |             | Moderado     | M.I. TERA 94   | 1  | 2     |
|                              |             |              | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                              |             | Bajo         | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                              |             | Compatible   | M.I. TERA 90   | 1  | 1     |
|                              |             | Sin valorar  | CHANZA 89      | 1  | 10    |
|                              |             |              | EXTREMADURA 89 | 1  |       |
| EXTREMADURA 91               | 1           |              |                |    |       |
| LA SAGRA 92'                 | 2           |              |                |    |       |
| M.I. TERA 93                 | 2           |              |                |    |       |
| MONEGROS II 86               | 3           |              |                |    |       |
| Uso de pesticidas            | NEGATIVO    | Crítico      | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                              |             | Severo       | M.I. TERA 94   | 1  | 2     |
|                              |             |              | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                              |             | Alto o medio | PÁRAMO BAJO 95 | 1  | 1     |
|                              |             | Medio        | PÁRAMO BAJO 95 | 3  | 3     |
|                              |             | Moderado     | LA SAGRA 92    | 1  | 3     |
|                              |             |              | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                              |             |              | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                              |             | Sin valorar  | CHANZA 89      | 1  | 8     |
|                              |             |              | EXTREMADURA 89 | 1  |       |
| EXTREMADURA 91               | 2           |              |                |    |       |
| LA SAGRA 92'                 | 1           |              |                |    |       |
| M.I. TERA 93                 | 1           |              |                |    |       |
| MONEGROS II 86               | 1           |              |                |    |       |
| PAYUELOS 93'                 | 1           |              |                |    |       |
| Vertidos                     | NEGATIVO    | Moderado     | M.I. TERA 94   | 1  | 1     |
|                              |             |              | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |

De los 56 impactos sólo 5 son considerados como positivos, todos en EXTREMADURA 91 y asociados al movimiento de tierras y el favorecimiento de desalajo de agua en zonas sensibles a la inundación. De hecho, al menos en número prácticamente empatan con los 5 negativos asociados a la misma actuación. En términos absolutos el número de impactos que superan el valor medio es de 16, una cifra bastante alta, frente a los

14 inferiores al mencionado rango, los 21 sin valorar y los citados 5 positivos. En PAYUELOS 90 el uso de agroquímicos es valorado como crítico, severo en AMBROZ 92 M.I. TERA 94 y NONEGROS II 94 y en PÁRAMO BAJO 95 como alto o medio. El estudio de Tera es el que aporta más registros a las valoraciones graves con 4 entre las que aparecen también la eliminación de la vegetación y el movimiento de tierras.

Tanto los pesticidas como los fertilizantes alcanzan los 18 registros. La distribución de valoraciones no es tan similar. Mientras que los fertilizantes superan la media en 4 de 8 y 10 no son valorados las cifras para los pesticidas son respectivamente de 7, 3 y 8. La toxicidad de los productos orgánicos pesa en su contra cuando se comparan a los elementos nitrogenados y fosforados que aportan los fertilizantes.

**Tabla 100 Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.**

| FACTOR              | TIPO       | AM | CH | CH | EX | EX | LA | LA  | M.I. | M.I. | M.I. | MO | MO | MO | PÁ | PA | PA  | PA | TO |    |
|---------------------|------------|----|----|----|----|----|----|-----|------|------|------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
|                     |            | BR | AN | AN | TR | TR | SA | SA  | TE   | TE   | TE   | NE | NE | NE | RA | YU | YU  | YU |    | Nº |
|                     |            | OZ | ZA | ZA | UR | UR | A  | A   | RA   | RA   | RA   | OS | OS | OS | BA | OS | OS  | OS | L  |    |
|                     |            | 92 | 88 | 89 | 89 | 91 | 92 | 92' | 90   | 93   | 94   | 86 | 92 | 94 | 95 | 90 | 93' | 96 |    |    |
| AGUAS               | IMPACTO    |    |    |    |    |    |    | 2   |      |      |      |    |    |    |    |    |     |    | 2  |    |
|                     | MEDIDA     | 2  |    |    |    |    |    | 2   |      |      |      | 1  |    | 1  |    |    |     |    | 6  |    |
|                     | VIGILANCIA |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      |    |    | 1  |    |    | 1   |    | 2  |    |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    | 1  |    |    |    | 1  |    |     |      |      |      |    |    |    |    |    |     |    | 2  | 2  |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    | 1  |    | 2  | 2  | 4  |    | 1   | 1    | 2    | 5    | 2  |    | 3  | 3  | 2  | 1   |    | 29 |    |
|                     | MEDIDA     | 1  |    |    |    | 7  | 6  |     |      | 1    | 2    | 1  |    | 2  | 7  | 8  | 3   | 1  | 39 |    |
|                     | VIGILANCIA |    |    |    | 1  | 2  | 2  |     |      |      | 2    |    |    | 3  | 3  |    |     |    | 13 |    |
| SUELOS              | IMPACTO    |    |    |    |    | 2  |    |     |      |      |      |    |    |    |    |    |     |    | 2  |    |
|                     | MEDIDA     |    |    |    |    |    |    |     |      | 3    |      |    |    |    |    |    |     |    | 3  |    |
|                     | VIGILANCIA |    |    |    |    |    | 1  |     |      |      |      |    |    |    |    |    |     |    | 1  |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |    |    |    |    | 2  |    |     |      |      | 1    | 3  |    | 1  | 1  |    |     |    | 8  |    |
|                     | MEDIDA     | 2  | 1  |    | 2  | 4  | 6  |     | 1    | 4    | 1    |    | 1  |    | 2  | 2  | 1   | 2  | 29 |    |
|                     | VIGILANCIA |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      |    |    |    | 1  |    |     |    | 1  |    |
| FAUNA               | IMPACTO    |    |    |    |    | 2  | 2  |     |      | 1    | 2    |    |    |    | 2  |    |     |    | 9  |    |
|                     | MEDIDA     |    |    |    | 1  | 1  |    |     |      |      |      |    |    | 1  |    |    |     |    | 3  |    |
| PAISAJE             | IMPACTO    |    | 1  |    |    | 1  |    |     |      | 1    | 1    |    |    |    |    |    |     |    | 4  |    |
|                     | MEDIDA     |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      | 2  |    |    | 1  |    |     |    | 3  |    |
| PATRIMONIO          | MEDIDA     |    |    |    |    |    |    |     |      |      |      | 1  |    |    |    |    |     |    | 1  |    |
| SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA     |    |    |    |    |    | 1  |     |      |      |      |    |    |    |    |    |     |    | 1  |    |

Como factor las aguas superficiales engloban los dos tercios del total y congregan a las cifras más altas de cada uno de los tres tipos. Sólo la vegetación por su asociación directa con la restitución de la cubierta en las medidas llega a igualarla en número. De hecho a nivel de impacto tras las aguas quedan a mucha distancia de los dos segundos, la vegetación y la fauna, con sólo 8 y 9 citas. De hecho los efectos sobre las poblaciones acuáticas no se corresponden con una toma de medidas paralelas. La vigilancia prácticamente está restringida a las analíticas sistemáticas de las aguas superficiales.

Tabla 101: Parámetros de vigilancia para cauces y humedales

| LOCALIZACIÓN                                     | FACTORES  | TIPO  | PARÁMETRO   |   |
|--|---|---|---|---|
| Cauces (Ríos y arroyos)                          | AGUAS   | MEDIDA  | Localización de vertidos  |   |
|  |   |   | Turnos de corta y superficies de arbolado ripario                           |   |
|  |   | VIGILANCIA                                    | Concentración de restos de pesticidas (metales, compuestos orgánicos)       |   |
|  | Metodología de comprobación de Medidas correctoras (lista de revisión)    |   |   |   |
|  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO                                       | Metodología de comprobación de Medidas correctoras (lista de revisión)      |   |
|  |   |   | Nivel piezométrico  |   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES   | IMPACTO                                       | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos                      |   |
|  |   |   | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos                      |   |
|  |   |   | Concentración de N, P, K y DBO  |   |
|  |   |   | Localización de focos de contaminación en riberas                           |   |
|  |   |   | Contaminación por restos de herbicidas                                      |   |
|  |   |   | Concentración de fósforo del agua   |   |
|  |   |   | Contaminación por pesticidas  |   |
|  |   |   | Nivel piezométrico y capacidad de desagüe de los cauces                     |   |
|  |   |   | Sólidos en suspensión   |   |
|  |   |   | Variación de caudales y perfil de cauces                                    |   |
|  |   |   | Longitud de ribera protegida y erosionada                                   |   |
|  |   |   | Proximidad a cursos de vertederos   |   |
|  |   |   | Superficie dedicada a filtro verde  |   |
|  |   |   | Nº y superficies húmedas existentes   |   |
|  |   | MEDIDA  | Análisis químicos realizados  |   |
|  |   |   | Aplicación de plan de recuperación de humedales                             |   |
|  |   |   | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos y nivel piezométrico |   |
|  |   |   | Contaminación por grasas o carburantes de aguas                             |   |
|  |   |   | Estado de conservación de los humedales                                     |   |
|  |   |   | Sólidos en suspensión   |   |
|  |   |   | Cambio en perfiles del cauces   |   |
|  |   |   | Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)   |   |
|  |   |   | Restos de vegetación ribereña muerta  |   |
|  |   |   | VIGILANCIA  | pH, tº, Nitratos, Cu, Bo, Cd, Pb, Hg, Cloruros, Carburos aromáticos policíclicos, Plaguicidas totales, O2 disuelto, DBO5, Nitratos, Amoniac, coliformes totales, SS, CE, Ma, Zn, As, Cr total, Se, Sulfatos, Fosfatos |
|  |   |   |   | Tª, CE, Profundidad de Secchi, Q, Turbidez, pH, O2 disuelto, P, N, Alcalinidad, Ca, Mg, Na, K, SO42, Cl, Fe total, metales pesados, Mn, Mo, SH, Clorofila A, DBO5, C orgánico   |
|  |   |   |   | Caudales y calidad de las aguas   |
|  |   |   |   | Análisis químicos realizados  |
|  | Estado de conservación de los cauces afectados por obras                  |   |   |   |
|  | Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas) |   |   |   |
|  | SUELOS  | IMPACTO                                       | Retención de agua en el suelo   |   |
|  |   |   | Variación de caudales y perfil de cauces                                    |   |
|  | VEGETACIÓN  | IMPACTO                                       | Cubierta vegetal acuática   |   |
|  |   |   | Superficie afectada por obras   |   |
|  |   | MEDIDA  | Estado de conservación de la ribera   |   |
|  |   |   | Anchura de la vegetación a ambos lados de los cauces                        |   |
|  |   |   | Estado de conservación de la ribera   |   |
|  |   |   | Especies y densidad de plantación   |   |
|  |   |   | Longitud arbolada   |   |
|  |   |   | Método de plantación  |   |
|  | Superficie excluida   |   |   |   |
|  | FAUNA   | IMPACTO                                       | Estado de poblaciones de especies sensibles (salmónidos)                    |   |
| Concentración de restos de pesticidas en el agua |   |   |   |   |
| Caudal mensual y mortandad piscícola             |   |   |   |   |
| Índice de diversidad de invertebrados en agua    |   |   |   |   |
| MEDIDA   |   | Evolución de insectívoros                     |   |   |
|  |   | Superficie de ribera                          |   |   |
| VIGILANCIA                                       | Tiempo de restauración  |   |   |   |
|  | Concentración de N, P, K y DBO  |   |   |   |
| PAISAJE  | IMPACTO   | Superficie vegetal riparia afectada por obras |   |   |
|  |   | Visibilidad de elementos lineales             |   |   |
|  |   | Estado de conservación de la ribera           |   |   |
| Cuenca   | AGUAS   | IMPACTO                                       | Concentración de N y P  |   |
|  |   |   | Concentración de restos de pesticidas (metales, compuestos orgánicos)       |   |

|                                 |                                     |   |  |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| Cuenca                          | AGUAS SUPERFICIALES                 | IMPACTO   | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos<br>Concentración de N, P,K y DBO  |
| Humedales (Lagunas endorreicas) | AGUAS SUPERFICIALES                 | IMPACTO   | Concentración de metales pesados y complejos orgánicos<br>Concentración de N, P,K y DBO  |
|                                 |                                     | MEDIDA  | Reducción de perímetro lagunar por cultivo   |
|                                 |                                     |   | Nº y superficies húmedas existentes  |
|                                 |                                     |   | Superficie protegida legalmente de humedales   |
|                                 |                                     |   | Volumen de piedras vertidas en lagunas   |
|                                 |                                     |   | Colmatación de lagunas por fangos y vegetación   |
|                                 |                                     |   | Existencia de Plan de Gestión y Protección de humedales  |
|                                 |                                     |   | Existencia de vertidos incontrolados en humedales  |
|                                 |                                     | Valoración de los humedales entre la población (estado de conservación)   |  |
|                                 | VIGILANCIA                          | Estado de conservación de los humedales   |  |
|                                 |                                     | Frecuencia de visitas a las lagunas   |  |
|                                 |                                     | Volumen de piedras vertidas en lagunas  |  |
|                                 | VEGETACIÓN                          | IMPACTO   | Desaparición de endemismos vegetales esteparios<br>Presencia de especies higronitrófilas y higróhalonitrófilas   |
| MEDIDA                          |                                     | Superficie de orla freatófila en lagunas  |  |
|                                 |                                     | Perímetro sin cultivo alrededor de las lagunas  |  |
| VIGILANCIA                      | Estado de conservación de la ribera |   |  |
| FAUNA                           | IMPACTO                             | Diversidad y tamaño de poblaciones piscícolas en los cauces drenantes   |  |
| PAISAJE                         | MEDIDA                              | Estado de conservación de las lagunas   |  |
| Puentes sobre cauces            | AGUAS SUPERFICIALES                 | MEDIDA  | Superficies de uso recreativo  |
|                                 |                                     |   | Capacidad de caudal de paso  |
|                                 |                                     |   | Cubierta vegetal de ojos de puente   |
|                                 |                                     |   | Cubierta vegetal entorno de puentes  |
| Balsas                          | PATRIMONIO                          | MEDIDA  | Superficie de macrofitas en río  |
| Canal principal                 | AGUAS SUPERFICIALES                 | MEDIDA  | Estado de conservación de balsa y lastra   |
| Repoblaciones                   | VEGETACIÓN                          | MEDIDA  | Coincidencia entre red natural y drenajes  |
| Riberas (Sotos en cauces)       | AGUAS SUPERFICIALES                 | MEDIDA  | Superficies de pinares   |
|                                 |                                     |   | Superficie cultivada   |
|                                 |                                     |   | Cronograma de trabajos en cauces   |
|                                 | SUELOS                              | MEDIDA  | Rastros de paso de maquinaria en riberas   |
|                                 |                                     |   | Superficie de vegetación riparia   |
|                                 |                                     |   | Vegetación riparia afectada por obras  |
|                                 | VEGETACIÓN                          | IMPACTO   | Altura de franjas de protección de cauces  |
|                                 |                                     | MEDIDA  | Cubierta vegetal de taludes  |
|                                 | VEGETACIÓN                          | MEDIDA  | Existencia de taludes de dragados  |
|                                 |                                     |   | Diversidad vegetal   |
| VEGETACIÓN                      | MEDIDA                              | Anchura de la vegetación a ambos lados de los cauces  |  |
|                                 |                                     | Especies usadas en revegetación   |  |
| VEGETACIÓN                      | MEDIDA                              | Superficie de vegetación riparia  |  |
|                                 |                                     | Cubierta vegetal de ribera  |  |
| VEGETACIÓN                      | MEDIDA                              | Saneamiento de olmos con grafiosis, repoblación en margen despoblado con Salix alba (500 pies/ha) en colindantes Pop. Nigra (500p/ha) o P. Alba con T. Gallica (arcillosos) y Fraxinus angus. En el exterior del aluvial (200 p/ha) |  |
|                                 |                                     | Superficie de bosques de ribera   |  |
| FAUNA                           | MEDIDA                              | Presencia de nutria en los ríos   |  |
|                                 |                                     | Mobiliario instalado  |  |
| Parcelas en riego               | AGUAS SUPERFICIALES                 | IMPACTO   | Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)  |
|                                 |                                     | MEDIDA  | Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)  |
|                                 | PAISAJE                             | IMPACTO   | Superficie de marismas transformadas en cultivos   |
| Parques de maquinaria           | AGUAS SUPERFICIALES                 | MEDIDA  | Contaminación por hidrocarburos  |
| Vertederos                      | AGUAS SUPERFICIALES                 | IMPACTO   | Sólidos en suspensión  |
|                                 |                                     | MEDIDA  | Proximidad a cursos de vertederos  |
| Zona Regable                    | AGUAS                               | MEDIDA  | Localización del vertedero   |
|                                 |                                     |   | Cartografía, pozos, estación agroclimática, pruebas de bombeo, muestras de aguas de escorrentía, análisis de flujos subterráneos y modelización matemática |
| Zonas sensibles                 | AGUAS SUPERFICIALES                 | IMPACTO   | Sólidos en suspensión y superficie desnuda en riberas  |
|                                 |                                     | VIGILANCIA  | Vegetación riparia afectada por obras  |
|                                 | SUELOS                              | VIGILANCIA  | Dosis de riego según nutrientes en agua de riego   |
|                                 | VEGETACIÓN                          | IMPACTO   | Concentración de metales pesados y orgánicos en lagunas  |
| FAUNA                           | MEDIDA                              | Superficie protegida y figura legal   |  |

La ubicación de los puntos de recogida de datos se dispersan por toda la red hidrológica, independientemente de que se hayan encauzado. Los arroyos, ríos, lagunas, cuencas vertientes y riberas son los elementos donde se miden los parámetros escogidos para la evaluación de los cauces y humedales. Además se escogen otros como puentes, parcelas en riego, parques de maquinaria o vertederos, así como algunas medidas de orden general aplicables a toda la zona regable.

Los índices más utilizados son los concernientes a la concentración de restos de pesticidas y fertilizantes. Los elementos rastreados son los metales pesados, complejos orgánicos, Nitrógeno, fósforo, potasio y demanda biológica de oxígeno. Como dato a estimar se pondera el estado de conservación de la ribera afectada por las obras o los efectos indirectos del riego. Una medida física es el cálculo de la superficie, o longitud, de los tramos en los que se precisa realizar obras y la superficie vegetal equivalente afectada. La anchura vegetal a ambos lados de los cauces sirve además como colchón para filtrar los contaminantes que se dirigen a los cauces. Otra forma de evaluar las incidencias ambientales es mediante la fauna acuática, ya sea la riqueza en invertebrados o la de peces.

La proximidad a cursos de vertederos u otras instalaciones permiten comprobar la posible existencia de puntos sensibles a la contaminación. Previamente es interesante realizar un catálogo de los humedales, especialmente en el caso de lagunas endorreicas que concentran todos los desechos disueltos en el drenaje. La variación en perfiles de cauces o en el tiempo de concentración de las avenidas tiene un significado a la hora de tomar en consideración los cambios en el balance hídrico del sistema.

## 2.7. RED VIARIA:

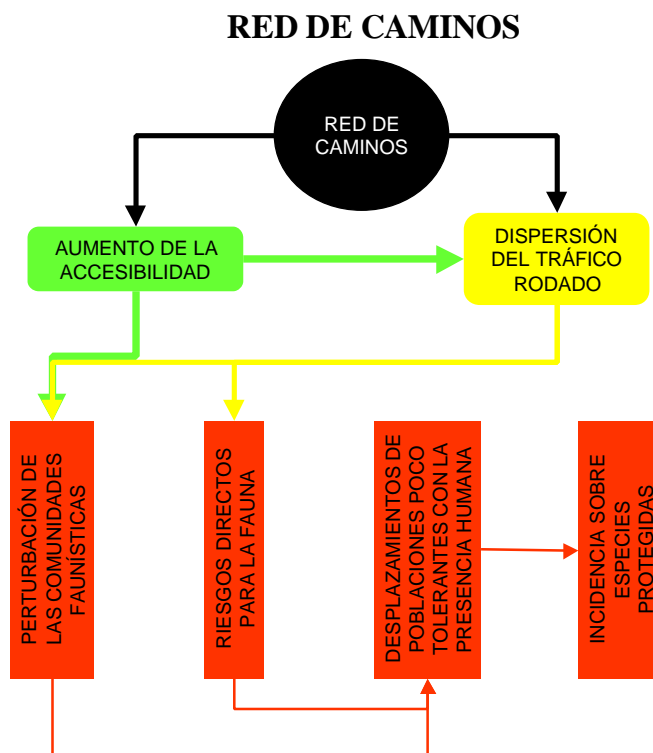
Dentro de los objetivos básicos de las transformaciones se encuentra el desarrollo rural. Tanto para la actividad fundamental del proyecto, el regadío, como para el resto de los usos que se implanten en la zona, la infraestructura de comunicaciones es vital.

### 2.7.1. CAMINOS RURALES

La mejora del viario existente o la construcción de nuevos es una tarea frecuente en los proyectos de transformación. La red puede subdividirse en primaria, secundaria y terciaria.

Las obras van desde mejoras del firme y ensanchamiento hasta realización de nuevas pistas rurales con el consiguiente aumento de densidad. Son imprescindibles para permitir el acceso de maquinaria y vehículos hasta las parcelas. También se diseñan vías de servicio para reparación de las infraestructuras de riego.

Diagrama 14: Impactos de la red de caminos



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 “EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)”

Estas redes requieren fuentes de zahorra que pueden encontrarse dentro o fuera de la zona regable. Su localización y el cálculo de los volúmenes necesarios facilitan la valoración correcta de sus implicaciones ambientales. El diseño, más o menos rectilíneo influye en la percepción del paisaje. Los impactos sobre la vegetación no se ciñen a la apertura de nuevos caminos. La ampliación afecta a setos y linderos de gran importancia en el funcionamiento ecológico de los sistemas agrarios.

La inducción de procesos erosivos y la variación de la red de drenaje natural por la profusión de caminos influye en el transporte de sedimentos del área. La mejora de la

comunicación por la red mejorada tiene consecuencias positivas en la población pero aumenta los riesgos de atropello y molestias para fauna sensible.

Asociadas a esta red se encuentra la maquinaria agrícola formada por los tractores, cosechadoras, empacadoras, camiones... Efectúan labores mecánicas de preparación del suelo, plantación, recolección y transporte. Su circulación es más limitada, ciñéndose a los caminos rurales y dentro de las fincas agrarias. El hecho de dedicarse a labores concretas del ciclo de cultivo hace que el movimiento de estos vehículos sea mucho menos constante y restringido a épocas concretas según la función.

**Foto 13: Red de caminos rurales**



El nivel de definición varía entre los trabajos analizados. A medida que se avanza la definición aumenta excepto en los estudios de La Sagra donde no se ha descrito en absoluto el alcance de la red de caminos.

**Tabla 102: Red viaria proyectada en los Es.I.A.**

| Es.I.A. (nomenclatura) | PRIMARIA  | SECUNDARIA  | TERCIARIA   | TOTAL (km)  |
|------------------------|---|---|---|-------------|
| AMBROZ 92              | Sin definir   | 23,733km  | -   | 23,733      |
| CHANZA 88              | 37,5 km   | 53,5 km   | 70 km   | 161         |
| CHANZA 89              | 83,20 km  | 108,20 km   | 159 km nuevos de 4m de ancho y 250m por agrupación de riego | 350,65      |
| EXTREMADURA 89         | Sin definir   |   |   | Sin definir |
| EXTREMADURA 91         | 34,49 km  | 305,5km de caminos de sectores                        | -   | 339,99      |
| LA SAGRA 92            | Sin definir   |   |   | Sin definir |
| LA SAGRA 92'           | Sin definir   |   |   | Sin definir |
| M.I. TERA 90           | Mejora de 115,112 km                                    |   |   | 115,112     |
| M.I. TERA 93           | 10,3 km de caminos de servicio de acequia de transporte | 10,7 km de camino de servicio de acequia de enlace de | Acondicionamiento de caminos rurales                        | 21          |
| M.I. TERA 94           | Sin definir   | -   | -   | Sin definir |



|                |  |  |                                |             |
|----------------|--|--|--------------------------------|-------------|
| MONEGROS II 86 | Sin definir  | -  | -                              | Sin definir |
| MONEGROS II 92 | 0,5 km a mejorar   | 7 km nuevos de 6m de ancho               | 14,5 km nuevos de 5 m de ancho | 22          |
| MONEGROS II 94 | 291,34 km de caminos a ejecutar  |  |                                | 291,34      |
| PÁRAMO BAJO 95 | Mejora de la red de caminos con base compactada de 0,2m de zahorras artificiales |  |                                | Sin definir |
| PAYUELOS 90    | Sin definir  |  |                                | Sin definir |
| PAYUELOS 93'   | Sin definir  |  |                                | Sin definir |
| PAYUELOS 96    | 15,3 km a acondicionar y 3,33 km nuevos  | 132,6 km a acondicionar y 10,9 km nuevos | -                              | 162,13      |
| TOTAL (km)     | 591,042  | 652,133                                  | 243,75                         | 1486,955    |

No obstante tal y como muestra la siguiente tabla sobre la cartografía incluida en los estudios sobre la red de caminos la plasmación de los datos en mapas no es tan habitual. Así de los 10 estudios que definían más o menos sus intenciones respecto al viario solamente 5 contienen mapas sobre el tema. Evidentemente sólo en este grupo es posible adelantar información referente a problemática real debida al trayecto e ir más allá de los inconvenientes teóricos de cualquier viario a reformar independientemente de su ubicación.

**Tabla 103: Mapas referentes a caminos rurales en los Es.I.A.**

| Es.I.A. (nomenclatura) | MAPA                                      | ESCALA   | CONTENIDO SOBRE CAMINOS  |
|------------------------|---|----------|--|
| AMBROZ 92              | PLANO GENERAL DE LAS OBRAS                | 1:25.000 | Camino de nueva construcción (1° y 2°)   |
| CHANZA 88              | RED DE CAMINOS                            | 1:25.000 | Carreteras nacionales y arroyos  |
| CHANZA 89*             | PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS               | 1:20.000 | CAMINOS PRINCIPALES: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado; CAMINOS SECUNDARIOS: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado |
| MONEGROS II 92         | OBRAS DEL PROYECTO                        | 1:20.000 | Caminos  |
| MONEGROS II 94         | PLAN COORDINADO DE OBRAS Y ZONAS REGABLES | 1:50.000 | Caminos  |

\*En el Estudio sobre CHANZA 89 existe además un plano sobre REDES DE RIEGO Y CAMINOS (sección tipos) a varias escalas incluyendo las Zanja tipo tubería, cruce bajo vaguadas y arroyos, paso bajo caminos, tipo de junta en tubería de hormigón, sección tipo en terraplén, sección tipo en desmonte y tipo de firme

Resulta llamativo el nivel de descripción al que llega CHANZA 89. Esta ventaja de la profusión de datos puede ser sin embargo una contrapartida por la rigidez de la planificación que deja poco espacio de maniobra a la admisión de reformas por motivos ambientales.

**Tabla 104: Impactos, medidas y vigilancia para los caminos rurales**

| FASE       | TIPO   | SIGNO                            | ACTUACIÓN           | FACTOR  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A. (Nomenclatura) |
|------------|--|----------------------------------|---------------------|---|---|------------------------|
| DISEÑO     | MEDIDA                                       | Localización de infraestructuras |                     | SUELOS  | Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta                     | EXTREMADURA 91         |
|            |  |                                  |                     | VEGETACIÓN  | Retrazado del camino que partiendo de la carretera Villablanca-Lepe se dirige a los sectores 13 y 17 evitando el alcornocal | CHANZA 89              |
|            |  | Construcción de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES | Modificación del trazado de caminos demasiado cercanas a lagunas                              | MONEGROS II 94  |                        |
|            |  |                                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Dimensionado de base y subbase de carreteras y levantamiento de 1 m para facilitar el drenaje | EXTREMADURA 89  |                        |
|            |  |                                  | PAISAJE             | Adecuación de las obras de infraestructura lineal al paisaje local                            | EXTREMADURA 91  |                        |
|            |  |                                  |                     | Proyección de las vías sobre la topografía evitando líneas rectas                             | PAYUELOS 90<br>EXTREMADURA 91   |                        |
| PATRIMONIO | Señalización y mejora del Camino de Santiago | PAYUELOS 90                      |                     |   |   |                        |

| DISEÑO         | MEDIDA  |          | Exclusión de zonas               | PATRIMONIO         | Mantenimiento de las actuales cañadas y vías agropecuarias  | PAYUELOS 90  |
|----------------|---------|----------|----------------------------------|--------------------|---|--|
|                |         |          | Revegetación                     | VEGETACIÓN         | Creación de nuevos setos en bordes de caminos   | PAYUELOS 90  |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO | Concentración parcelaria         | PATRIMONIO         | Desaparición de la calzada romana Ilerda-Celsa  | MONEGROS II 86   |
|                |         |          | Localización de infraestructuras | SUELOS             | Ocupación de suelos por nuevos caminos  | LA SAGRA 92  |
|                |         |          |                                  | VEGETACIÓN         | Destrucción de encinares adhesionados por construcción de caminos nuevos  | EXTREMADURA 91   |
|                |         |          | Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN         | Eliminación de la vegetación de matorral para construcción de la red de caminos   | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                                  |                    | Eliminación de zonas de sabinar para construcción de la red de caminos  | MONEGROS II 94   |
|                |         |          | Movimiento de tierras            | VEGETACIÓN         | Eliminación de vegetación natural   | MONEGROS II 86   |
|                |         |          |                                  | PATRIMONIO         | Riesgo para el patrimonio por realización de obras de caminos rurales   | MONEGROS II 94   |
|                |         |          | Construcción de infraestructuras | SUELOS             | Aumento de erosión por la exposición de terreno en la mejora y ampliación y la construcción de caminos por formación de desmontes y terraplenes | PAYUELOS 90<br>MONEGROS II 94<br>EXTREMADURA 89                      |
|                |         |          |                                  |                    | Cambios geomorfológicos por la construcción de caminos  | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                                  | VEGETACIÓN         | Eliminación de orla de vegetación natural en linderos de caminos a acondicionar y las nuevas carreteras   | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 86<br>PÁRAMO BAJO 95<br>EXTREMADURA 89 |
|                |         |          |                                  | FAUNA              | Alteración de la reproducción o alimentación de algunas especies  | CHANZA 88  |
|                |         |          |                                  |                    | Aumento del riesgo de furtivismo al crecer la accesibilidad   | PAYUELOS 90  |
|                |         |          |                                  |                    | Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de caminos en sectores XII y XIII   | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                                  |                    | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de caminos rurales   | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94  |
|                |         |          |                                  | PAISAJE            | Impacto provocado por la construcción de caminos rurales  | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                                  |                    | Impacto visual provocado por la construcción de construcción de caminos en sector XVI   | MONEGROS II 94   |
|                |         |          |                                  |                    | Pérdida de superficie vegetal natural   | CHANZA 88  |
|                |         |          | Aporte de agua                   | AGUAS SUBTERRÁNEAS | Degradación de las capas asfálticas de las carreteras existentes por el agua freática   | EXTREMADURA 89   |
|                |         | POSITIVO | Construcción de infraestructuras | SOCIOECONOMÍA      | Incremento de la accesibilidad interna del área por mejora del viario rural existente   | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93   |
|                |         | MEDIDA   | Localización de infraestructuras | AGUAS              | Evitar la existencia de caminos que crucen ríos y arroyos en zonas no afirmadas mínimamente acondicionadas                                      | AMBROZ 92  |
|                |         |          |                                  | PATRIMONIO         | Prohibición de instalaciones permanentes sobre vías pecuarias   | PÁRAMO BAJO 95   |
|                |         |          | Construcción de infraestructuras | PAISAJE            | Aprovechamiento de las red viaria existente   | PAYUELOS 96  |
|                |         |          |                                  |                    | Evitar el exceso de caminos rectilíneos   | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'                                       |
|                |         |          |                                  | PATRIMONIO         | Señalización y mejora ambiental del Camino de Santiago y Calzada de los Peregrinos  | PAYUELOS 96  |

|                |            |  |  |   |  |                |
|----------------|------------|--|--|---|--|----------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA     | Exclusión de zonas                           | VEGETACIÓN   | Reserva de terrenos en la concentración parcelaria de terrenos para revegetar en cruces de caminos  | MONEGROS II 92   |                |
|                |            |  | FAUNA  | Aprovechamiento de la red de cañadas y sus áreas de dominio público para los corredores entre áreas de exclusión  | PAYUELOS 93'   |                |
|                |            |  | PATRIMONIO   | Deslinde del Camino de Santiago y Calzada de los Peregrinos   | PAYUELOS 96<br>PAYUELOS 93   |                |
|                |            |  |  | Respeto de las vías pecuarias   | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'   |                |
|                |            | Uso de maquinaria                            | FAUNA  | Conducción con precaución   | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |            | Revegetación                                 | VEGETACIÓN   | Plantaciones lineales en los caminos nuevos, excepto áreas esteparias, en un solo lateral evitando problemas con tuberías y apantallando efectos devaluadores de paisaje, mediante el uso de especies distintas para parcelas, humedales o secanos según corres | LA SAGRA 92  |                |
|                |            |  |  | Revegetación de los cruces de caminos con especies arbóreas y arbustivas  | MONEGROS II 92   |                |
|                |            |  | Revegetación de taludes y terraplenes de nuevos caminos por hidrosiembra                                     | MONEGROS II 92<br>LA SAGRA 92<br>EXTREMADURA 91   |  |                |
|                |            | PAISAJE                                      | Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en taludes y cruces de caminos | LA SAGRA 92'<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94  |  |                |
|                |            | VIGILANCIA                                   | Construcción de infraestructuras   | PAISAJE   | Atención a obras lineales: caminos rurales                                 | CHANZA 89      |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO    | NEGATIVO                                     | Localización de infraestructuras   | PAISAJE   | Alteración paisajística de los caminos                                     | MONEGROS II 94 |
|                |            |  | Movimiento de tierras  | AGUAS SUPERFICIALES   | Inundación de carreteras y caminos   | MONEGROS II 86 |
|                |            |  | Construcción de infraestructuras   | PAISAJE   | Antropización del paisaje por aumento de la red de caminos                 | PAYUELOS 90    |
|                |            |  | Aporte de agua   | SUELOS  | Aumento del inundaciones en carreteras y zonas colindantes                 | EXTREMADURA 89 |
|                |            |  | Uso de maquinaria  | SUELOS  | Emisión de contaminantes por el aumento del tráfico de maquinaria          | PAYUELOS 93'   |
|                |            |  |  | VEGETACIÓN  | Impedimento a la regeneración vegetal por el uso continuado de los caminos | MONEGROS II 94 |
|                |            |  |  |   | Reducción de fotosíntesis por deposición de partículas sobre hojas         | EXTREMADURA 91 |
|                | FAUNA      | Aumento de riesgo por incremento del tráfico | EXTREMADURA 89   |   |  |                |
|                | MEDIDA     | Eliminación de la vegetación                 | SUELOS   | Acondicionamiento de las pistas forestales existentes   | MONEGROS II 94   |                |
|                |            | Construcción de infraestructuras             | PATRIMONIO   | Instalación de carteles informativos sobre las vías pecuarias   | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |            |  |  | Señalización de descansaderos y ejidos  | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |            | Exclusión de zonas                           | PATRIMONIO   | Deslinde de las vías pecuarias de la red de cañadas   | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                | VIGILANCIA | Revegetación                                 | VEGETACIÓN   | Control de las repoblaciones en lindes de caminos   | CHANZA 89  |                |

A diferencia de los caminos auxiliares los caminos rurales son instalaciones permanentes. Ocupan una superficie bastante considerable, en relación con la densidad de la red. En unos casos las obras pendientes se conforman con el arreglo o ensanchamiento de los ya existentes mientras que en otras se pretende realizar un nuevo trazado con la consiguiente merma en terrenos para uso agrícola o forestal.

Durante la fase de diseño las medidas se aplican al levantamiento de los caminos. La proyección adaptándolos al terreno aunque deseable resulta contradictoria con la funcionalidad de toda vía de tránsito. Además esta medida también se considera en la fase siguiente para otros dos estudios aunque en ella parece tarde para ser aplicada. Los retrazados son más viables aunque en el caso del arreglo de precedentes las posibilidades son menores. La correcta salvaguarda de las vías pecuarias ha de determinarse también en esta fase para prevenir futuras destrucciones de patrimonio. Del mismo modo que en la actuación precedente las medidas de deslinde

parecen más razonablemente situadas en la época de proyección que cuando las obras dan comienzo como se implica en PAYUELOS 93' y 96 y MONEGROS II 94.

La formación de estructuras que facilitan la escorrentía sobre suelos desnudos junto con la eliminación de los valiosos setos vivos marcan los impactos durante la transformación. En M.I. TERA 90 y 93 la mejora de accesibilidad para la población se considera un efecto beneficioso. Esta mejora de la intercomunicación interna es no obstante una fuente de riesgos para la fauna durante la fase de utilización.

Las medidas aparte de la exclusión de cañadas fijan sus esfuerzos en la revegetación de taludes y terraplenes con hidrosiembra y de los cruces con árboles de la zona. Los efectos positivos repercuten además en el resto de los factores físicos y biológicos

El uso de los caminos tras su acondicionamiento genera un incremento de tráfico de vehículos, no sólo de maquinaria agrícola. Esta circulación añadida supone un aumento de la erosión, de formación de nubes de polvo y de destrucción vegetal. La artificialidad con la que se reviste el paisaje rural con la densidad variada se agrava al considerar el efecto barrera y la peligrosidad del tráfico para cierto tipo de fauna como los anfibios y los reptiles. Pese a la insistencia de este problema en la bibliografía esto no aparece tan reflejado en los estudios.

La vigilancia, en cualquier caso, para los caminos apenas tiene relevancia alguna ante las 2 citas en CHANZA 89. La vigilancia del patrimonio existente, la delimitación de la superficie finalmente ocupada por caminos, la incidencia del citado atropello o la consecución de los objetivos de integración paisajística no aparecen por ninguna parte.

**Tabla 105: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADUR A 89 | EXTREMADUR A 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 97 | MONEGROS II 94 | PARAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
| Concentración parcelaria         | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Exclusión de zonas               | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                | 1              | 1              | 1              | 1           | 3            | 1           | 8  | 8     |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |           |           |           |                 | 1               | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 3     |
|                                  | MEDIDA     | 1         |           | 1         |                 | 1               |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    | 4     |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |           | 2         |           | 2               | 1               | 1           |              | 1            | 1            |              | 1              |                | 6              | 1              | 3           |              |             |    | 19    |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           | 1               | 2               |             |              |              |              |              |                |                | 2              | 2              | 2           | 1            | 2           |    | 12    |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 1         |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             |    | 2     |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              | 2              |                | 1              |                |             |              |             |    | 3     |
| Revegetación                     | MEDIDA     |           |           |           |                 | 1               | 2           | 1            |              |              |              |                | 2              | 1              |                | 1           | 1            |             |    | 9     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 1         |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |
| Uso de maquinaria                | IMPACTO    |           |           |           | 1               | 1               |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             | 1            |             |    | 4     |
|                                  | MEDIDA     |           |           |           |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    | 1     |
| Aporte de agua                   | IMPACTO    |           |           |           | 2               |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     |
| IMPACTO                          |            |           | 2         |           | 5               | 3               | 2           |              | 1            | 1            |              | 4              |                | 11             | 1              | 3           | 1            |             |    | 34    |
| MEDIDA                           |            | 1         |           | 1         | 1               | 4               | 2           | 1            |              |              |              |                | 3              | 5              | 5              | 4           | 5            | 3           |    | 35    |
| VIGILANCIA                       |            |           |           | 2         |                 |                 |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     |
| Total Caminos rurales            |            | 1         | 2         | 3         | 6               | 7               | 4           | 1            | 1            | 1            |              | 4              | 3              | 16             | 6              | 7           | 6            | 3           |    | 71    |

La vigilancia dedicada a este elemento resulta anecdótica mientras que la relación entre impactos y medidas está compensada. Dentro de cada impacto existen distribuciones de toda clase, desde los que priman los impactos a los que se concentran en las medidas. Las únicas recomendaciones sobre vigilancia se realizan en CHANZA 89 a pesar de que no existe un impacto asociado pero si una medida.

Sólo M. I. TERA 94 prescinde de este elemento entre todos los estudios. MONEGROS II 94 es el que dedica mayor interés con un desglose de impactos y medidas inclinado hacia los primeros pero sin vigilancia

alguna. PÁRAMO BAJO 95 y PAYUELOS 93' establecen 5 medidas aunque sólo detecten un impacto. EXTREMADURA 89 en contraposición indica 5 impactos y una única medida.

La localización no parece cobrar tanta importancia respecto a la construcción para estas obras. Los impactos de la construcción de infraestructuras son las más citadas pero también a las que más medidas se asocian. La exclusión de zonas y la revegetación son las otras medidas que se toman más a menudo.

Esta determinación en la construcción, cuando en otros tienen mayor importancia el emplazamiento, puede ser en parte consecuencia de las ampliaciones de caminos en los que la localización ya se encuentra fijada. No obstante también debiera existir cierta flexibilidad en estas tareas pues el ensanchamiento puede dirigirse a un margen u otro dependiendo de la existencia de setos o muros de relevancia paisajística. Insistiendo en la faceta de los caminos preexistentes aquí la concentración parcelaria aparece como una de las actividades que pueden realizar gran impacto antes de poner en marcha el proyecto de obras en sí. De ahí que la exclusión de zonas junto a la revegetación sean las medidas más contempladas.

**Tabla 106: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por fase de obra**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 26 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 8  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 10 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 21 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 4  |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 1  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 1  |

En este tipo de construcciones lineales la mayor parte de las consecuencias ambientales se producen en la etapa de transformación. Aunque esto también se refleja en las medidas, un tercio de ellas se toman en la fase de diseño para evitar consecuencias graves en la realización de las obras. La vigilancia por su falta de ejemplos no permite indicar tendencia alguna.

**Tabla 107: Actuaciones de caminos rurales por signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | SIGNO          | VALOR        | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------------|--------------|----------------|----|-------|
| Concentración parcelaria         | NEGATIVO       | Sin valorar  | MONEGROS II 86 | 1  | 1     |
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO       | Severo       | EXTREMADURA 91 | 1  | 3     |
|                                  |                | Compatible   | LA SAGRA 92    | 1  |       |
|                                  |                |              | MONEGROS II 94 | 1  |       |
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO       | Severo       | MONEGROS II 94 | 1  | 2     |
|                                  |                | Compatible   | MONEGROS II 94 | 1  |       |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO       | Moderado     | MONEGROS II 94 | 1  | 3     |
|                                  |                | Sin valorar  | MONEGROS II 86 | 2  |       |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO       | Severo       | EXTREMADURA 91 | 1  | 17    |
|                                  |                |              | LA SAGRA 92    | 1  |       |
|                                  |                |              | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                                  |                |              | PAYUELOS 90    | 2  |       |
|                                  |                | Medio        | PAYUELOS 90    | 1  |       |
|                                  |                | Moderado     | MONEGROS II 94 | 3  |       |
|                                  |                | Bajo         | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |
|                                  |                | Compatible   | MONEGROS II 94 | 2  |       |
|                                  |                | Sin valorar  | CHANZA 88      | 2  |       |
|                                  |                |              | EXTREMADURA 89 | 2  |       |
|                                  | MONEGROS II 86 |              | 1              |    |       |
| POSITIVO                         | Medio          | M.I. TERA 90 | 1              | 2  |       |
|                                  | Sin valorar    | M.I. TERA 93 | 1              |    |       |

|                   |          |             |                |   |   |
|-------------------|----------|-------------|----------------|---|---|
| Aporte de agua    | NEGATIVO | Sin valorar | EXTREMADURA 89 | 2 | 2 |
| Uso de maquinaria | NEGATIVO | Moderado    | EXTREMADURA 91 | 1 | 4 |
|                   |          | Compatible  | MONEGROS II 94 | 1 |   |
|                   |          | Sin valorar | EXTREMADURA 89 | 1 |   |
|                   |          |             | PAYUELOS 93'   | 1 |   |

Como suele ser habitual los impactos negativos dominan claramente sobre los positivos. Estos últimos como también es normal hablan de las ventajas para la población rural. La mejora del viario se considera un objetivo de desarrollo rural. Resulta extraño que sólo dos estudios, y de la misma zona contemplen esto. Esta contradicción se suma a las que se plantean cuando se intenta fijar la separación entre la valoración económica, social y ambiental. La pertenencia de la población rural a los tres ámbitos implica una triple valoración cuando se sopesan los tres aspectos. Esta dicotomía metodológica entre la repetición de ventajas socioeconómicas y la pertenencia del factor humano al medio ambiente se repite en muchos otros elementos. Pese a todo lo curioso es que mientras en otros se cita con profusión en los estudios no parece suceder lo mismo con los caminos.

La construcción aparte de sumar el mayor número de impactos también absorbe un gran número de los considerados como severos. En consonancia con esto se encuentra la aplicación de medidas de corrección para la misma actividad. Los otros impactos severos se refieren a la localización y eliminación de vegetación.

En general estos impactos principales tratan sobre la pérdida de unidades de alto valor botánico o faunístico. Un cruce eficaz entre las zonas caracterizadas como de importancia por factores del medio y la cartografía de obras viarias permitiría una rápida elección de alternativas sin incidencias graves. La falta de unos y otros durante la redacción de los estudios impide poner en marcha medidas realmente factibles. Esto concuerda con las 8 medidas sobre exclusión de zonas.

**Tabla 108: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por factores y Es.I.A.**

| FACTORES              | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|-----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                       |            |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       |
| AGUAS                 | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS    | IMPACTO    |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     |
|                       | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| AGUAS SUPERFICIALES   | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     |
|                       | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  |       |
| SUELOS                | IMPACTO    |           |           |           | 2              |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 2              |                | 1           | 1            |             | 7  | 9     |
|                       | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 2  |       |
| VEGETACIÓN            | IMPACTO    |           |           |           | 1              | 3              |             |              |              |              |              | 2              |                | 3              | 1              |             |              |             | 10 | 19    |
|                       | MEDIDA     |           |           | 1         |                | 1              | 2           |              |              |              |              |                | 3              |                |                | 1           |              |             | 8  |       |
|                       | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| FAUNA                 | IMPACTO    |           | 1         |           | 1              |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 2              |                | 1           |              |             | 6  | 8     |
|                       | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             | 1            |             | 2  |       |
| PAISAJE               | IMPACTO    |           | 1         |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 3              |                | 1           |              |             | 5  | 15    |
|                       | MEDIDA     |           |           |           |                | 2              | 1           |              |              |              |              |                |                | 2              |                | 1           | 2            | 1           | 9  |       |
|                       | VIGILANCIA |           |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| PATRIMONIO            | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                | 1              |                |             |              |             | 2  | 13    |
|                       | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              | 4              | 2              | 2           | 2            | 2           | 11 |       |
| SOCIOECONOMÍA         | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              | 1            | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 2     |
| Total Caminos rurales |            | 1         | 2         | 3         | 6              | 7              | 4           | 1            | 1            | 1            |              | 4              | 3              | 16             | 6              | 7           | 6            | 3           | 71 |       |

Los factores que se ven más afectados por los impactos generados por este tipo de elementos son la vegetación, los suelos y la fauna. Con respecto a las medidas aplicadas se concentran en el patrimonio, paisaje y

finalmente en la vegetación. Esta última y el paisaje son las únicas sujetas a vigilancia en los Estudios analizadas.

La vegetación y el paisaje presentan un cierto equilibrio entre los impactos hallados y los remedio considerados. El suelo y la fauna en cambio carecen de un número de medidas suficientes. En el extremo contrario se encuentra el patrimonio con la mayor proporción de medidas tomadas aunque sólo se citan impactos en 2 estudios.

Las medidas para paisaje son las que se citan en un mayor número de estudios, con 6 de los 16 que hablan de caminos. Los factores generales y la atmósfera no se citan pero las aguas son los que proporcionalmente menos importancia poseen, sobre todo en comparación con otros elementos.

**Tabla 109: Parámetros y localización para caminos rurales**

| LOCALIZACIÓN                       | FACTORES                                  | TIPO                                | PARÁMETROS  | Nº |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|---|----|
| Caminos rurales                    | AGUAS                                     | MEDIDA                              | Estado de caminos en cruce con cauces   | 1  |
|                                    | AGUAS SUPERFICIALES                       | IMPACTO                             | Superficie afectada por encharcamiento  | 1  |
|                                    | SUELOS                                    | IMPACTO                             | Superficie ocupada por caminos  | 3  |
|                                    | VEGETACIÓN                                | IMPACTO                             | Estado de conservación de la vegetación en borde de caminos                   | 1  |
|                                    |   |                                     | Superficie de vegetación natural eliminada                                    | 4  |
|                                    |   | MEDIDA                              | Cubierta vegetal de los cruces de caminos                                     | 1  |
|                                    |   |                                     | Cubierta vegetal de taludes   | 3  |
|                                    |   |                                     | Superficie afectada en alcornocal   | 1  |
|                                    |   |                                     | Longitud arbolada   | 2  |
|                                    |   |                                     | Superficie reservada para revegetar entre caminos                             | 1  |
|                                    | VIGILANCIA                                | Longitud arbolada                   | 1   |    |
|                                    | FAUNA                                     | IMPACTO                             | Cronología de las obras y fases reproductoras de fauna característica         | 1  |
|                                    |   |                                     | Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de caminos          | 1  |
|                                    |   |                                     | Trazado de red viaria y localización de hábitats esteparios                   | 1  |
|                                    |   | MEDIDA                              | Tasas de atropellos de fauna  | 1  |
|                                    | PAISAJE                                   | IMPACTO                             | Densidad de la red de caminos   | 1  |
|                                    |   |                                     | Superficie vegetal natural  | 1  |
|                                    |   |                                     | Visibilidad y calidad del paisaje   | 2  |
|                                    |   | MEDIDA                              | Densidad y forma de red de caminos  | 1  |
|                                    |   |                                     | Incremento de número, longitud o anchura de caminos                           | 1  |
| Índice de curvas por longitud      |   |                                     | 3   |    |
| Perímetro de caminos reventados    |   |                                     | 3   |    |
| VIGILANCIA                         | Método de revisión de medidas correctoras | 1                                   |   |    |
| SOCIOECONOMÍA                      | IMPACTO                                   | Longitud de viario nuevo y mejorado | 1   |    |
| Caminos (Pistas forestales)        | VEGETACIÓN                                | IMPACTO                             | Pérdida de superficie vegetal en borde de pista                               | 1  |
|                                    | SUELOS                                    | MEDIDA                              | Estado de conservación de las pistas forestales                               | 1  |
| Calzadas, cañadas y vías pecuarias | PATRIMONIO                                | IMPACTO                             | Presencia de restos de calzada  | 1  |
|                                    | FAUNA                                     | MEDIDA                              | Área excluida entorno a cañadas y conectividad                                | 1  |
|                                    |   | MEDIDA                              | Estado de conservación de las vías pecuarias                                  | 9  |
|                                    | Señalización en vías pecuarias            | 2                                   |   |    |
| Carreteras de la ZR                | AGUAS SUBTERRÁNEAS                        | IMPACTO                             | Superficie de carretera degradada por filtraciones subterráneas               | 1  |
|                                    |   | MEDIDA                              | Localización de puntos de inundación en la red viaria                         | 1  |
|                                    | SUELOS                                    | IMPACTO                             | Puntos de inundación en la red viaria   | 1  |
|                                    | VEGETACIÓN                                | IMPACTO                             | Superficie ocupada por carreteras   | 1  |
|                                    | FAUNA                                     | IMPACTO                             | Índice de atropellos de fauna   | 1  |
| Humedales                          | AGUAS SUPERFICIALES                       | MEDIDA                              | Distancia entre caminos y lagunas   | 1  |
| Terrenos Forestales                | VEGETACIÓN                                | IMPACTO                             | Superficie y especies afectadas por caminos                                   | 3  |
| Zonas Sensibles                    | FAUNA                                     | IMPACTO                             | Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado de caminos | 1  |
|                                    | PAISAJE                                   | IMPACTO                             | Visibilidad y calidad del paisaje   | 1  |

|              |               |         |  |   |
|--------------|---------------|---------|--|---|
| Zona Regable | SUELOS        | IMPACTO | Densidad de tráfico                        | 1 |
|              |               |         | Existencia de rastros de erosión hídrica   | 1 |
|              |               |         | Cambios en curvas de nivel y geomorfología | 1 |
|              |               | MEDIDA  | Superficie ocupada por caminos             | 1 |
|              | FAUNA         | IMPACTO | Crecimiento del furtivismo                 | 1 |
|              | PAISAJE       | MEDIDA  | Visibilidad de la red de caminos           | 1 |
|              | PATRIMONIO    | IMPACTO | Aparición de restos arqueológicos en obras | 1 |
|              | SOCIOECONOMÍA | IMPACTO | Densidad viaria                            | 1 |

La localización para la toma de parámetros viene condicionada por la linealidad de los caminos esto significa que deben cruzar diversas unidades de vegetación o fauna. El cruce entre los mapas temáticos previos a la puesta en marcha del proyecto y la cartografía actualizada permite valorar la cantidad y calidad de elementos ambientales dañados o destruidos por las obras. De esta forma las vías patrimoniales, las manchas botánicas de interés, los hábitats sensibles o la hidrología indican hasta que punto es posible perder puntos de interés en la zona por la profusión de caminos. Se localizan los puntos críticos y se calculan los porcentajes relativos de unidades afectadas por las vías nuevas o su ensanchamiento.

Dentro de las características fundamentales a medir para ver la eficacia de las correcciones y las compensaciones se consideran el estado de conservación de las vías pecuarias por su intensificación en uso por la maquinaria agrícola circulante y la longitud vegetada y la cubierta de taludes de caminos. Como señal de la integración paisajística se observa la ortogonalidad de la red y su densidad. El primer término puede medirse con un índice de número de curvas por longitud de vial y el segundo en longitud por superficie.

Mención aparte merece la posibilidad de generarse impactos sobre los caminos debido a la cercanía de humedales. El aporte incrementado por drenaje de riego aumenta el riesgo de inundabilidad y daño a los cimientos de los caminos existentes o creados.



## 2.8. TERRENOS:

En este grupo se han reunido los distintos tipos de superficies que componen la zona regable aparte de las infraestructuras. Se dividen en áreas agrícolas en regadío y secano con posibles construcciones como los invernaderos y las edificaciones y los linderos y las zonas no cultivadas relacionadas con la vegetación natural. Entre todas forman el tejido del paisaje agrario de regadío.

**Tabla 110: Mapas sobre usos y aprovechamientos en Es.I.A.**

| NOMENCLATURA   | MAPA                                | ESCALA   | LEYENDA   |
|----------------|-------------------------------------|----------|---|
| AMBROZ 92      | USOS DEL SUELO                      | 1:25.000 | Agrario extensivo, agrario intensivo, ganadero, ganadero forestal, forestal   |
| CHANZA 88      | MAPA DE CULTIVOS                    | 1:25.000 | Marisma, Eucaliptal, Naranjal, Pinar, Cultivo leñoso seco, Cultivos herbáceos   |
| CHANZA 89      | USO ACTUAL DEL SUELO                | 1:20.000 | Marisma, encinar, alcornocal, matorral, pinar, eucaliptal, pastizal, cultivos arbóreos no cítricos, cítricos, viñedos, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, futuras plantaciones, áreas urbanas/canteras/balsas  |
| EXTREMADURA 89 | USOS ACTUALES DEL SUELO             | 1:50.000 | Regadíos, secano, olivar, pastos con arbolado denso, pastos con monte bajo, arbolado disperso   |
| EXTREMADURA 91 | USOS DEL SUELO 1989                 | 1:60.000 | Matorral arbolado, ídem sin arbolado, vegetación de ribera, pastizal, C. Extensivo arbolado, ídem sin arbolado, c. Intensivo arbolado, ídem sin arbolado, olivar/viñedo, repoblación, regadíos  |
| LA SAGRA 92    | USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN NATURAL | 1:25.000 | USOS: jardín y verde público, monte alto, monte bajo, coníferas, olivar, viñedo, frutales, regadío, secano, prados y dehesas; VEGETACIÓN: encinas dispersas en cultivos, retamar, atochar, tomillar bajo claro, pastizal leñoso, herbazal nitrófilo (sin rep. Cart.), lastonar mixto sobre yesos, matorral gypsófilo claro, pinar de halepensis, galería arbórea mixta, olmeda, carrizal, cañotar de Arundo donax   |
| LA SAGRA 92'   | VEGETACIÓN                          | 1:35.000 | Pinar, olivar, erial, canal de La Sagra, autovía Madrid-Toledo, límite del Sector II  |
| M.I. TERA 90   | USOS DE SUELO/VEGETACIÓN            | 1:25.000 | Complejo fluvial/vegetación de ribera, choperas, encinar/monte bajo, herbáceos en regadío, herbáceos en secano, leñosos (frutales) y huertas, pastizal/pastizal/matorral  |
| M.I. TERA 93   | VEGETACIÓN ACTUAL                   | 1:25.000 | Rebollar, encinar, matorral, cultivos con arbolado, pastizal con arbolado, pastizal, vid, cultivos de secano, cultivos de regadío, choperas   |
| M.I. TERA 94   | UNIDADES DE VEGETACIÓN              | 1:10.000 | Vegetación de ribera, pinar, pastizal, cultivos, choperas, viñedos, matorral, pastizal-matorral, encinar, encinar con matorral, rebollar (Q. Pyrenaica), rebollar con matorral  |
| MONEGROS II 92 | VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO         | 1:20.000 | Encinar-monte bajo, monte bajo en lindes, vegetación en terrazas  |
| MONEGROS II 94 | UNIDADES DE VEGETACIÓN              | 1:50.000 | Cultivos de secano, cultivos en regadío, cultivos leñosos en regadío, matorral, mosaico matorral/cultivos de secano, sabinar arbóreo denso, sabinar arbóreo en ribazo, sabinar arbóreo claro, sabinar arbóreo muy claro, sabinas residuales entre cultivos, matorral con sabinas y pinos, matorral con sabinas y pinos en ribazo, matorral claro con sabinas aisladas, matorral claro con sabinas, mosaico sabinar arbóreo denso/pinar claro con sabinas, sabinar arbustivo, Matorral con pino carrasco, pino carrasco, vegetación de ribera, vegetación halófila, improductivo |
| PÁRAMO BAJO 95 | VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO  | 1:50.000 | Pastizal, matorral, arbolado de encinas y dehesas, vegetación de ribera, charcas y lagunas, secanos herbáceos, secanos viñedos, regadío, chopos y SOBRECARGAS (vaguadas y arroyos, dehesas, secanos 25%)  |
| PAYUELOS 90    | USOS DEL SUELO                      | 1:20.000 | Chopera, ribera, quercíneas, pinar, pastizal/matorral, regadío, secano, pradera artificial  |
| PAYUELOS 93'   | USOS DEL SUELO                      | 1:50.000 | Municipio de secano (>70%) y 10-20 UGM/ha, secano (>70%), secano (>70%) y 20-40 UGM/ha, secano (> 70%) y > 40 UGM/ha, regadío (> 50%) y >40UGM/ha, regadío (> 50%) y 20-40UGM/ha  |
| PAYUELOS 93'   | VEGETACIÓN                          | 1:50.000 | Labor intensiva, viñedos de secano, mosaico de cultivos en secano (labor intensiva/vid), regadío, regadío con chopos, mosaico intensivo/regadío, mosaico viñedos/regadío, secano con Quercus, pastizal, pastizal o prados de ribera (asociados a cursos de agua), pastizal con Quercus, pastizal con chopos, pastizal/matorral, pastizal/matorral con Quercus, pastizal/matorral con chopos, arbolado de Quercus, Plantación de pinos, vegetación asociada a humedales  |

Como se puede apreciar en la tabla la combinación de usos agrarios y forestales con criterios más botánicos se mezclan en los mapas que aparecen en los estudios. Lo que resulta palpable por el contenido de las leyendas es que en todas las zonas en las que se va a poner en marcha el proyecto el regadío ya es un uso establecido antes de su transformación oficial.

### 2.8.1. CULTIVOS BAJO PLÁSTICO

Un caso especial dentro de los terrenos agrícolas de regadío lo conforman los invernaderos y los cultivos bajo plástico. Entre los estudios revisados sólo se citaba el segundo. Esto no resta importancia a las características diferenciadoras de este tipo de riego intensivo frente a otros.

El uso restringido del recurso, la intensificación de producciones y consumo de agroquímicos, la generación de residuos agrícolas y plásticos, el impacto paisajístico, la necesidad de enarenados y la homogeneización artificial del paisaje son rasgos inherentes al moderno regadío. El panorama de invernaderos de cristal o plástico transparente o de túneles de plástico negro revierten los valores paisajísticos y ecológicos del mundo agrario. Se puede describir prácticamente como una explotación industrial.

Foto 14: Cultivos bajo plástico



La utilización del suelo agrícola por esta técnica de cultivo contraviene todas las reglas clásicas. El recurso edafológico pierde todo su interés. Su único valor reside en su capacidad como soporte físico de un uso, que bien podría ser industrial o urbano, sobre el que incide el tercer elemento, el sol. El suelo se obtiene de enarenados con lo cual se generan explotaciones mineras y finalmente se producen residuos de enarenados colmatados por elementos añadidos.

Como se ha detallado en el párrafo precedente los llamados "mares de plástico" con sus concentraciones masivas constituyen todo un mundo aparte dentro del regadío mediterráneo. Compartiendo el problema inherente de la ocupación de un territorio y la gestión hidráulica, no tienen nada que ver con el uso multifuncional que aún se realiza sobre regadíos al uso con especies naturales adaptados.

Tabla 111: Medidas y vigilancia de cultivos bajo plástico en los Es.I.A.

| FASE   | TIPO   | SIGNO             | ACTUACIÓN | FACTOR              | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A.   |
|--------|--------|-------------------|-----------|---------------------|---|-----------|
| DISEÑO | MEDIDA | Cambio de cultivo |           | PAISAJE             | Alternancia de cultivos bajo plástico y frutales  | CHANZA 88 |
|        |        |                   |           |                     | Localización de cultivos bajo plástico en zonas de media y baja visibilidad   | CHANZA 88 |
|        |        | Aporte de agua    |           | AGUAS SUPERFICIALES | Adecuación de la capacidad de las redes de desagüe a la alta escorrentía producida por la superficie cubierta de plástico | CHANZA 89 |

|                  |            |          |         |   |           |
|------------------|------------|----------|---------|---|-----------|
| EXPLOTACIÓN<br>N | MEDIDA     | Vertidos | PAISAJE | Organización de un sistema de recogida del plástico desechado al final de la campaña de acuerdo con los fabricantes y agricultores y adopción de medidas de reciclaje | CHANZA 89 |
|                  | VIGILANCIA | Vertidos | PAISAJE | Vigilancia del funcionamiento de recogida y eliminación o reciclaje del plástico desechado  | CHANZA 89 |

Como se ve por la escasez de resultados los invernaderos y los cultivos bajo plástico no se han comentado apenas en los estudios analizados. Los 5 registros pertenecen exclusivamente a CHANZA 88 y 89. Esta falta de significación hace inútil cualquier intento de sistematización de la información por lo que se comentarán simplemente los citados.

La aparición de medidas sin que se hayan identificado impactos se debe a que estos se comparten con las acciones de cambio de cultivo y puesta en riego generales a todas las parcelas en riego. Por la definición de las medidas se puede ver que los daños principales se refieren al impacto visual de las estructuras plásticas en el entorno rural, a las escorrentías generadas por la falta de absorción del terreno bajo cubierta y a la generación de residuos por la sustitución del plástico de cubrimiento y de los invernaderos. Este exceso ha llevado a tener en cuenta sistemas de recuperación energética o reciclado para disminuir el volumen creciente de residuos de lenta o nula degradación biológica.

Asociado a este tipo de cultivo existe toda una serie de actividades ajenas a la prácticas agrícolas tradicionales como son el enarenado o el cultivo hidropónico. La intensificación se produce en la cantidad de cosechas anuales, el usos de agroquímicos, la generación de desechos y la ocupación del territorio. La falta de ordenación trasciende la problemática agraria convirtiéndose en un problema de gestión de superficie "construida". También es cierto que este tipo de regadío es el que hace un uso más eficiente de los recursos hídricos e incluso del terreno. Estas dos condiciones, sobre todo la primera, juegan una baza importante para el balance de pros y contras respecto a sus consecuencias ambientales.

**Tabla 112: Mapas sobre cultivos bajo plástico en los Es.I.A. analizados**

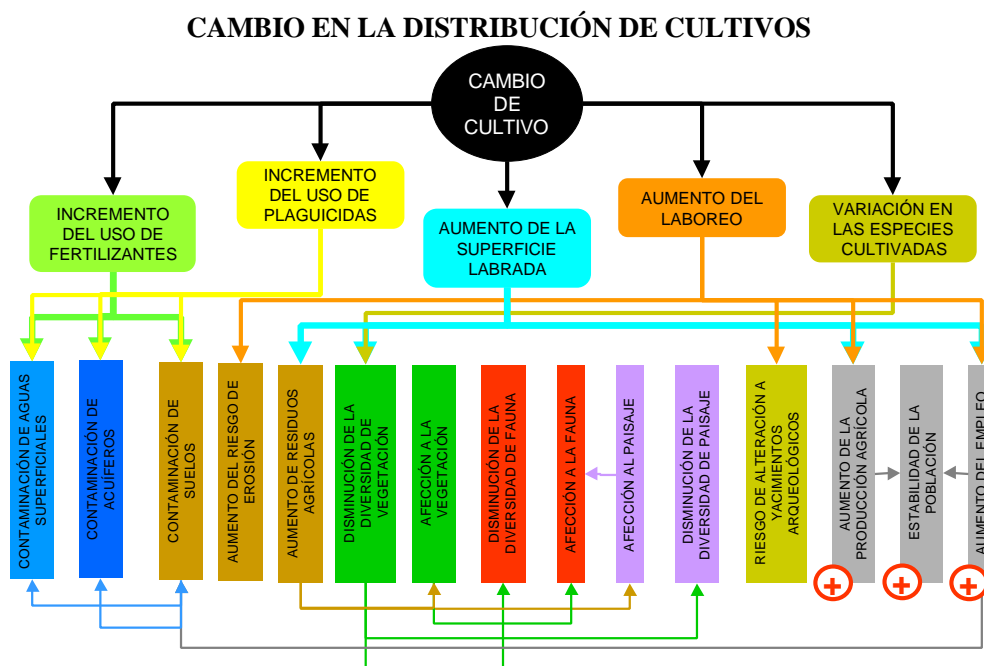
| Es.I.A.   | MAPA                                      | ESCALA   | LEYENDA  |
|-----------|---|----------|--|
| CHANZA 88 | UNIDADES DE PAISAJE (incluye visibilidad) | 1:25.000 | PAISAJE: Pinares, eucaliptares, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, frutales, marismas, urbano, herbáceos y frutales; VISIBILIDAD: alta, media, baja   |
| CHANZA 89 | USO ACTUAL DEL SUELO                      | 1:20.000 | Marisma, encinar, alcornocal, matorral, pinar, eucaliptal, pastizal, cultivos arbóreos no cítricos, cítricos, viñedos, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, futuras plantaciones, áreas urbanas/canteras/balsas |

La zona regable del Chanza es el único regadío costero del que se ha dispuesto un Es.I.A. El gran desarrollo de este tipo de producción en la costa andaluza y del Sudeste Español no se ven reflejados en la base de datos al ser mayoritariamente zonas de interior de carácter más extensivo y con dominancia del riego por aspersión.

De ahí que en la única zona donde se han citado los problemas de la proliferación de cultivo bajo plástico los problemas principales hayan sido la ordenación paisajística, la gestión de residuos. El único dato algo original es el de la generación de escorrentías por la impermeabilidad de los invernaderos y túneles que evitan la absorción de la lluvia por el terreno en caso de torrencialidad.

## 2.8.2. PARCELAS EN RIEGO

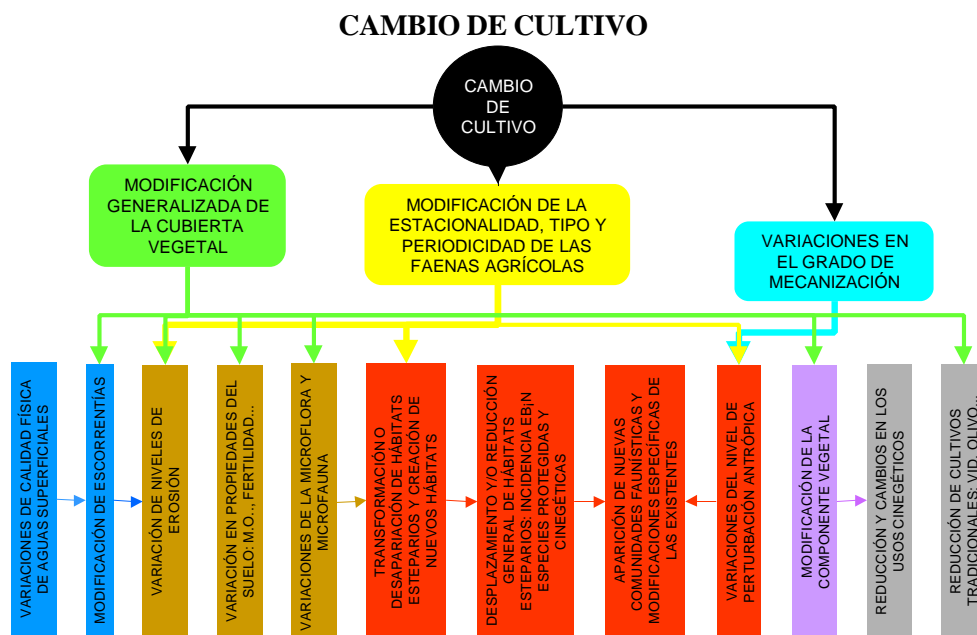
Diagrama 15: Impactos por cambios en la distribución de cultivos (I)



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

Las parcelas que pasarán a ser regadas tras el proyecto de transformación. No son elementos constructivos en sí sino los receptores del objeto del plan: los cultivos bajo riego. En algunos casos no existe realmente un cambio de técnica agrícola, puesto que estas fincas se regaban, en precario o con fuente subterránea. El paso de seco a regadío es mucho más drástico que el de mejora o modernización de un regadío.

Diagrama 16: : Impactos por cambios en la distribución de cultivos (II)



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

La realización del sistema completo de aporte y recogida de aguas implica el levantamiento del terreno y el cese de la actividad agrícola. La utilización de agua viene asociada a un incremento de la producción o a un cambio de cultivo. Todo ello tiene implicaciones directas en la fauna, flora y paisaje agrario. Otro aspecto a considerar es el crecimiento de superficie regada a costa de terrenos forestales.

**Foto 15: Parcela con regadío por aspersión en Payuelos**



La gran inversión requerida para el riego suele necesitar una superficie mínima a la que dotar de agua e incluso de presión. Para esto es preciso fomentar la agrupación de regantes. La concentración parcelaria puede ocasionar graves impactos que quedan fuera de lo considerado como proyecto de puesta en riego.

**Tabla 113: Impactos, medidas y vigilancia para las parcelas en riego**

| FASE           | TIPO    | SIGNO    | ACTUACIÓN                | FACTOR   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.                                     |
|----------------|---------|----------|--------------------------|--|--|---|
| DISEÑO         | MEDIDA  |          | Exclusión de zonas       | VEGETACIÓN   | Suspensión de la explotación de la zona II de Peñalba  | MONEGROS II 86                              |
|                |         |          | Cambio de cultivo        | SOCIOECONOMÍA  | Selección de cultivos en base a evitar excedentes UE   | PAYUELOS 90                                 |
|                |         |          | Informes y análisis      | SUELOS   | Realización de un estudio edafológico sectorizado  | MONEGROS II 86                              |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO | Concentración parcelaria | FAUNA  | Efectos negativos de la reparcelación sobre nidificación, cría y alimentación de la avifauna esteparia | LA SAGRA 92                                 |
|                |         |          | Movimiento de tierras    | PAISAJE  | Cambios geomorfológicos por nivelación   | PAYUELOS 90                                 |
|                |         |          | Preparación del terreno  | AGUAS SUPERFICIALES  | Aumento de sólidos en suspensión por redistribución y adecuación del terreno                           | M.I. TERA 94                                |
|                |         |          |                          | SUELOS   | Pérdida de suelo fértil por redistribución y adecuación del terreno                                    | PAYUELOS 90<br>M.I. TERA 94<br>PAYUELOS 93' |
|                |         |          |                          |  | Variación del modelado del terreno por redistribución y adecuación del terreno                         | PAYUELOS 90<br>M.I. TERA 94<br>M.I. TERA 90 |
|                |         |          | FAUNA                    | Destrucción de hábitats faunísticos por nivelación             | PAYUELOS 90  |   |
|                |         |          | PAISAJE                  | Cambios paisajísticos por nivelación y allanamiento para riego | M.I. TERA 94<br>PAYUELOS 93'   |   |
|                |         |          | Cambio de cultivo        | VEGETACIÓN   | Disminución de la diversidad específica  | MONEGROS II 86                              |
|                |         |          |                          | FAUNA  | Disminución de la disponibilidad de alimento (olivos)  | CHANZA 88                                   |
|                |         |          |                          |  | Pérdida de áreas de cría para el aguilucho cenizo  | EXTREMADURA 89                              |

| TRANSFORMACIÓN  | IMPACTO                  | NEGATIVO   | Cambio de cultivo   | PAISAJE  | Desaparición del mosaico singular de cultivos y pastizales                                 | M.I. TERA 94   |   |
|---|--------------------------|--|---|--|--|--|---|
|   |                          | POSITIVO   | Concentración parcelaria  | SOCIOECONOMÍA  | Redistribución de la superficie agraria  | LA SAGRA 92  |   |
|   |                          | Preparación del terreno  | SUELOS  | Aumento de la capacidad de aprovechamiento agrológico de los suelos por nivelación de terrenos | PAYUELOS 93'   |  |   |
|   |                          | Cambio de cultivo  | SUELOS  | Protección frente a la erosión inducida por cambio de cultivo                                  | LA SAGRA 92  |  |   |
|   |                          |  | PAISAJE   | Diversificación y singularidad del paisaje por cambios de cultivo                              | LA SAGRA 92  |  |   |
|   |                          | Incremento de la cabaña ganadera   | SOCIOECONOMÍA   | Incremento de la carga ganadera por riego de forrajeras  | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94   |  |   |
| MEDIDA  | Concentración parcelaria | SUELOS   | Recomendaciones en las campañas de respeto a las terrazas actuales  | MONEGROS II 92   |  |  |   |
|   |                          | PAISAJE  | Uso de criterios paisajísticos además de los Agrónomos a la hora de delimitar parcelas                                | EXTREMADURA 89   |  |  |   |
|   |                          | SOCIOECONOMÍA  | Control de las agrupaciones parcelarias por técnicos del IRYDA  | CHANZA 88  |  |  |   |
|   | Preparación del terreno  | SUELOS   | Disminución al mínimo de las actividades de allanamiento y nivelación   | M.I. TERA 94   |  |  |   |
|   |                          | SUELOS   | Preservación del horizonte superior en las obras de nivelación  | PAYUELOS 90  |  |  |   |
|   |                          | FAUNA  | Realización de las labores de obra y desbroce fuera de la época principal de reproducción: Abril-Junio                | M.I. TERA 94   |  |  |   |
|   | Cambio de cultivo        | SOCIOECONOMÍA  | Recomendación de respeto de las terrazas  | LA SAGRA 92'   |  |  |   |
|   |                          | VEGETACIÓN   | Consideración de otros cultivos como chopos sobre aluviales de baja calidad agronómica                                | LA SAGRA 92  |  |  |   |
|   |                          |  | Ensayo por parte de los organismos públicos para difundir el cultivo de chopos y establecer modalidades más adecuadas | LA SAGRA 92  |  |  |   |
|   | PAISAJE                  | Mantenimiento de algunas estructuras de huertas de carácter tradicional con sus aterrazados y riegos | AMBROZ 92   |  |  |  |   |
|   | VIGILANCIA               | Preparación del terreno  | SUELOS  | Estado y progreso de las medidas contra la erosión   | PÁRAMO BAJO 95   |  |   |
|   | EXPLOTACIÓN              | IMPACTO  | NEGATIVO  | Eliminación de la vegetación   | VEGETACIÓN   | Incremento de la presión humana sobre la vegetación por la puesta en riego | MONEGROS II 94  |
|   |                          |  |   | Laboreo  | SUELOS   | Aumento de la erosión actual por el laboreo de los suelos                  | M.I. TERA 93'<br>M.I. TERA 90<br>PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92'<br>EXTREMADURA 91 |
| Destrucción de la estructura del terreno y compactación del terreno por intensificación de labores                        |                          |  |   |  |  | PAYUELOS 93'<br>LA SAGRA 92'   |   |
| Redistribución de sales de niveles margo-yesíferos a capas superiores por eliminación de calizas tableadas (despedregado) |                          |  |   |  |  | MONEGROS II 86   |   |
| VEGETACIÓN  |                          |  |   |  | Incremento de la presencia humana en las zonas de vegetación autóctona próximas a regadíos | M.I. TERA 94   |   |
| FAUNA   |                          |  |   |  | Incremento de la presión antrópica sobre especies sensibles                                | M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95   |   |
|   |                          |  |   |  | Reducción de especies adaptadas a yermos   | MONEGROS II 86   |   |
| PAISAJE   |                          |  |   |  | Incremento de la erosión por laboreo   | PAYUELOS 90  |   |
| SOCIOECONOMÍA   |                          |  |   | Problemática inducida por déficit de mano de obra agraria                                      | LA SAGRA 92  |  |   |
| Uso de maquinaria   |                          |  |   | ATMÓSFERA  | Incremento del ruido por aumento del uso de maquinaria                                     | PAYUELOS 93'   |   |
|   |                          |  |   | FAUNA  | Molestias a la fauna por ruidos y presencia de maquinaria                                  | EXTREMADURA 91   |   |

| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO |                      |                     |   |   |                |
|-------------|---------|----------|----------------------|---------------------|---|---|----------------|
|             |         |          |                      |                     |   |   |                |
|             |         |          | Uso de fertilizantes | AGUAS               | Contaminación por incremento en el uso de productos químicos, especialmente fertilizantes por la variación en la dedicación productiva    | EXTREMADURA 91  |                |
|             |         |          |                      | AGUAS SUPERFICIALES | Contaminación de cauces por lavado de fertilizantes   | PAYUELOS 93'<br>LA SAGRA 92   |                |
|             |         |          |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Contaminación y salinización de acuíferos por fertilizantes   | EXTREMADURA 91<br>LA SAGRA 92   |                |
|             |         |          |                      | ATMÓSFERA           | Contaminación por fertilizantes pulverizados  | PAYUELOS 90   |                |
|             |         |          |                      | SUELOS              | Aumento de la contaminación de suelos por el aporte de fertilizantes  | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90   |                |
|             |         |          |                      |                     | Cambios químicos del suelo por uso de fertilizantes   | CHANZA 89<br>LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 93'<br>PAYUELOS 93'                  |                |
|             |         |          |                      | VEGETACIÓN          | Favorecimiento de especies nitrófilas competitivas con las originales por fertilizantes   | M.I. TERA 94  |                |
|             |         |          |                      | FAUNA               | Toxicidad por consumo de tejidos vegetales con almacenamiento del exceso de N en suelo  | PAYUELOS 90<br>EXTREMADURA 91   |                |
|             |         |          |                      | SOCIOECONOMÍA       | Acumulación de productos químicos en los vegetales cultivados   | PAYUELOS 90   |                |
|             |         |          |                      | Uso de pesticidas   | ATMÓSFERA   | Contaminación por pesticidas pulverizados   | PAYUELOS 90    |
|             |         |          | AGUAS                |                     | Contaminación por incremento en el uso de pesticidas  | EXTREMADURA 91  |                |
|             |         |          | SUELOS               |                     | Contaminación y alteración químico-biológica de suelos  | CHANZA 89<br>LA SAGRA 92<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90 |                |
|             |         |          |                      |                     | Pérdida de fertilidad del suelo por uso de fitosanitarios   | EXTREMADURA 91<br>PAYUELOS 93'  |                |
|             |         |          | VEGETACIÓN           |                     | Contaminación por metales pesados tóxicos para plantas (Ca, Cu, Ni, Mn, Zn) por incremento en el uso de pesticidas                        | EXTREMADURA 91  |                |
|             |         |          |                      |                     | Incremento de la concentración de pesticidas sobre la vegetación  | MONEGROS II 94  |                |
|             |         |          | FAUNA                |                     | Afección a la fauna en niveles de envenenamiento, disminución de recursos, mortalidad y reproducción                                      | CHANZA 88<br>CHANZA 89<br>EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 90                   |                |
|             |         |          | SOCIOECONOMÍA        |                     | Acumulación de productos químicos en los vegetales cultivados   | PAYUELOS 90   |                |
|             |         |          | Cambio de cultivo    |                     | SUELOS  | Erosión inducida por cambios en la cobertura por cambio de cultivos   | EXTREMADURA 91 |
|             |         |          |                      |                     |   | Procesos erosivos inducidos por el cambio de cultivo  | M.I. TERA 94   |
|             |         |          |                      | VEGETACIÓN          | Cambio de cultivo de especies de secano tradicional a nuevas especies de riego  | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 96<br>PÁRAMO BAJO 95   |                |
|             |         |          |                      | FAUNA               | Cambios en hábitats faunísticos por cambios de cultivo  | MONEGROS II 94  |                |
|             |         |          |                      |                     | Efectos por reducción del hábitat, alimentación, cría y molestias a la avifauna esteparia por el cambio de cultivos y prácticas agrícolas | EXTREMADURA 89<br>LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 96  |                |

|             |         |                                  |                                  |  |  |                    |
|-------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------------|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO                         |                                  | PAISAJE  | Impacto visual por el cambio de cultivo en el paisaje de Monegros  | MONEGROS II 94     |
|             |         |                                  |                                  |  | Pérdida de diversidad paisajística   | PÁRAMO BAJO 95     |
|             |         |                                  | Vertidos                         | AGUAS SUPERFICIALES  | Contaminación de aguas por aceites en mantenimiento de maquinaria agrícola   | AMBROZ 92          |
|             |         |                                  | Incremento de la cabaña ganadera | SUELOS   | Aumento de la mineralización neta por puesta en cultivo de pastizales  | EXTREMADURA 91     |
|             |         | Extracción del agua              | AGUAS SUPERFICIALES              | Incremento del uso de aguas superficiales por aumento de la producción agrícola  | PAYUELOS 90  |                    |
|             |         | INDEFINIDO                       | Uso de pesticidas                | VEGETACIÓN   | Acumulación de productos químicos en los vegetales   | PAYUELOS 90        |
|             |         |                                  | POSITIVO                         | Laboreo  | SOCIOECONOMÍA  | Creación de empleo |
|             |         | Uso de fertilizantes             |                                  | VEGETACIÓN   | Aumento de la productividad en los cultivos (biomasa, nº de cosechas)  | CHANZA 89          |
|             |         |                                  |                                  | FAUNA  | Aumento de la disponibilidad de alimento   | CHANZA 89          |
|             |         | Cambio de cultivo                |                                  | FAUNA  | Aumento de recursos tróficos invernales para la liebre   | EXTREMADURA 89     |
|             |         |                                  |                                  |  | Aumento del hábitat para la codorniz   | EXTREMADURA 89     |
|             |         | Incremento de la cabaña ganadera | SOCIOECONOMÍA                    | Aumento de la carga ganadera por aumento de la producción forrajera en riego   | M.I. TERA 90   |                    |
|             | MEDIDA  | Exclusión de zonas               | VEGETACIÓN                       | Exclusión de cultivo en fajas de 1-2 m entre fincas colindantes para regeneración espontánea   | M.I. TERA 93   |                    |
|             |         |                                  | FAUNA                            | Dejar una franja de un metro de suelo, desnudo, labrado o gradeado entre bandas y cultivos   | PÁRAMO BAJO 95   |                    |
|             |         | Construcción de infraestructuras | SUELOS                           | Retirada de la pedregrosidad abundante en ciertos suelos para su utilización en paredes estabilizadoras o de auxilio a drenajes  | AMBROZ 92  |                    |
|             |         | Revegetación                     | SUELOS                           | Creación de franjas con vegetación permanente por curvas de nivel o en zonas donde ya estén dispuestas   | AMBROZ 92  |                    |
|             |         |                                  |                                  | Establecimiento de barreras vegetales para frenar erosión en laderas con herbáceas ( <i>Stipa</i> , <i>Medicago</i> ) arbustivas ( <i>agaváceas</i> , <i>Atriplex</i> ) o los propios setos y linderos presentes | EXTREMADURA 91   |                    |
|             |         | Laboreo                          | AGUAS                            | Prácticas de cultivo adecuadas   | LA SAGRA 92'   |                    |
|             |         |                                  | AGUAS SUPERFICIALES              | Control de medidas contra la erosión en zonas fertilizadas para evitar escorrentías contaminantes fosfatadas   | M.I. TERA 94   |                    |
|             |         |                                  |                                  | Optimización de los ciclos de cultivo  | M.I. TERA 94   |                    |
|             |         |                                  | SUELOS                           | Laboreo a nivel y adecuación de aperos y maquinaria al terreno   | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93<br>AMBROZ 92 |                    |
|             |         |                                  |                                  | Mantenimiento de los restos de las cosechas tras su picado y enterrado, como mejorantes de estructura y aumento de materia orgánica del suelo (Mantenimiento del nivel de MO alrededor del 2%)                   | AMBROZ 92<br>PÁRAMO BAJO 95<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'<br>EXTREMADURA 91  |                    |
|             |         |                                  |                                  | Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas   | CHANZA 89  |                    |



|  |             |  |                     |  |   |
|--|-------------|--|---------------------|--|---|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N  | MEDIDA      | Laboreo  | SUELOS              | Establecimiento de medidas para frenar la erosión en áreas moderadas (>25 Tm/ha/año)   | EXTREMADURA 91                              |
|  |             |  |                     | Extremación de las medidas de protección y conservación de suelos en áreas de índice de erosionabilidad acusado (>50 Tm/ha/año)      | EXTREMADURA 91                              |
|  |             |  |                     | Aumento de la masa vegetal interceptora mediante alternativas sin barbecho o mulching, cultivos permanentes o técnicas de no laboreo | LA SAGRA 92'<br>EXTREMADURA 91<br>AMBROZ 92 |
|  |             |  |                     | Uso de enmiendas orgánicas y calizas para mejorar pH y estructura del suelo  | AMBROZ 92                                   |
|  |             | Uso de fertilizantes   | AGUAS               | Aplicación de las cantidades mínimas necesarias de fertilizantes sólo en época de crecimiento activo                                 | M.I. TERA 90                                |
|  |             |  |                     | Evitar el uso masivo de fertilizantes, realizando diluciones y en dosis adecuadas  | MONEGROS II 94<br>AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92  |
|  |             |  |                     | Selección de fertilizantes apropiados, amoniacales en el caso de nitrogenados  | M.I. TERA 90                                |
|  |             |  | AGUAS SUPERFICIALES | Utilización de fertilizantes en las dosis indicadas evitando su abuso  | M.I. TERA 93<br>PAYUELOS 93'                |
|  |             |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Aplicación de abonos por inyección líquida o gaseosa y uso de formas amónicas si se riega tras el abonado                            | M.I. TERA 94                                |
|  |             |  |                     | Aplicación de los abonos en el momento que resulte más favorable   | M.I. TERA 94                                |
|  |             |  |                     | Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego  | LA SAGRA 92                                 |
|  |             |  |                     | Empleo de abonos químicos de acción retardada  | M.I. TERA 94                                |
|  |             |  |                     | Fraccionamiento de los abonados  | M.I. TERA 94                                |
|  |             |  |                     | Prevención de excedentes de nitratos en el suelo por aplicaciones no superiores a las necesarias                                     | M.I. TERA 94                                |
|  |             |  | SUELOS              | Análisis del suelo mediante técnicas simples previo abonado  | EXTREMADURA 91                              |
|  |             |  |                     | Aplicación de abonos mediante inyección de formas líquidas o gaseosas evitando arrastres y lixiviados                                | EXTREMADURA 91                              |
|  |             |  |                     | Aplicación de inhibidores de nitrificación para evitar lixiviado de nitratos   | EXTREMADURA 91                              |
|  |             |  |                     | Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas           | CHANZA 89                                   |
|  |             |  |                     | Dosificación apropiada de abono normal y de acción lenta en función de la recolección, suelo y clima                                 | EXTREMADURA 91<br>PAYUELOS 90               |
|  |             | Evitar los tratamientos sucesivos con el mismo producto y excesivamente rutinarios |                     | PAYUELOS 90  |   |
|  |             | Fertilización a partir de análisis de suelos                                       |                     | PÁRAMO BAJO 95   |   |
|  |             | Fraccionamiento del abonado para reducir excedentes                                |                     | EXTREMADURA 91   |   |
|  |             | Mantenimiento del contenido de materia orgánica para mejorar retención de agua     |                     | EXTREMADURA 91   |   |
| Optimización de la uniformidad y regularidad del método de aplicación  | PAYUELOS 90 |  |                     |  |   |
| Realización del abonado orgánico con suficiente fermentación y de purines a la dilución adecuada en 1,5-1,6 gr N/l | PAYUELOS 90 |  |                     |  |   |

|                     |        |                      |  |   |   |
|---------------------|--------|----------------------|--|---|---|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N | MEDIDA | Uso de fertilizantes | FAUNA  | Empleo cuando sea posible de la fertirrigación  | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                      |  | Uso adecuado de fertilizantes en cantidad y forma   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        | Uso de pesticidas    | AGUAS  | Control de almacenamiento y transporte de pesticidas para evitar accidentes   | LA SAGRA 92   |
|                     |        |                      |  | Control del uso de pesticidas con un periodo amplio de degradación  | AMBROZ 92   |
|                     |        |                      |  | Evitar el uso masivo de pesticidas, realizando diluciones y en dosis adecuadas  | LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 94                            |
|                     |        |                      |  | No efectuar tratamientos en días de viento por su peligro de dispersión   | M.I. TERA 90<br>MONEGROS II 94                            |
|                     |        |                      |  | Recomendación de métodos de lucha biológica o prácticas culturales que disminuyan las plagas (alternancia de cultivos, cultivo de especies no sensibles...) | MONEGROS II 94  |
|                     |        |                      |  | Uso de dosis adecuadas de pesticidas  | M.I. TERA 90  |
|                     |        |                      |  | Uso de pesticidas que no requieran tratamientos químicos adicionales  | M.I. TERA 90  |
|                     |        |                      |  | Uso de plaguicidas efectivos para el área pero de menor impacto en el medio   | MONEGROS II 94  |
|                     |        |                      |  | AGUAS SUPERFICIALES   | No efectuar tratamientos en días de viento con pesticidas |
|                     |        |                      | Recomendación de métodos de lucha biológica o prácticas culturales frente a pesticidas |   | PAYUELOS 93'  |
|                     |        |                      | Utilización de pesticidas en las dosis indicadas evitando su abuso                     |   | PAYUELOS 93'  |
|                     |        |                      | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego   | LA SAGRA 92   |
|                     |        |                      |  | Uso de pesticidas de rápida degradación   | PAYUELOS 93'<br>M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 94              |
|                     |        |                      | SUELOS   | Aplicación del pesticida en la época de mayor sensibilidad de la plaga considerando la recolección y las condiciones climáticas adecuadas                   | PAYUELOS 90   |
|                     |        |                      |  | Evitar los tratamientos sucesivos con el mismo producto y excesivamente rutinarios  | PAYUELOS 90   |
|                     |        |                      |  | Optimización de la uniformidad y regularidad del método de aplicación   | PAYUELOS 90   |
|                     |        |                      |  | Respeto de las dosis, plazos y tratamientos recomendadas para cada producto   | PAYUELOS 90   |
|                     |        |                      | VEGETACIÓN   | Restricción del uso de herbicidas   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                      | FAUNA  | Alternancia de productos pesticidas usados  | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                      |  | Aplicación de insecticidas fuera del periodo reproductor de los vertebrados   | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                      |  | Control de plagas biológicas o integrados   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                      |  | Control de uso de pesticidas en áreas de especiales valores faunísticos: limitar tóxicos para avifauna, recomendar A y B para fauna terrestre               | LA SAGRA 92   |
|                     |        |                      |  | Empleo de productos que se degraden rápidamente en el medio o uso de activadores sinérgicos que aumenten su acción insecticida                              | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                      |  | Evitar el uso de pesticidas no biodegradables   | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                      |  | Fumigación por bandas alternas  | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                      |  | Minimización de superficie tratada  | M.I. TERA 94  |

|                     |        |                   |               |   |   |
|---------------------|--------|-------------------|---------------|---|---|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N | MEDIDA | Uso de pesticidas | FAUNA         | Preferencia por productos selectivos como feromonas   | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                   |               | Prohibición de herbicidas de categoría C  | M.I. TERA 93  |
|                     |        |                   |               | Prohibición de pesticidas catalogados como de alta peligrosidad para la fauna terrestre y agrícola  | CHANZA 88<br>M.I. TERA 93   |
|                     |        |                   |               | Prohibición de tratamientos fitosanitarios si el viento > 2m/s en espolvoreo y > 5m/s en pulverización  | M.I. TERA 93  |
|                     |        |                   |               | Reducción de dosis al mínimo o aumento del nº de tratamientos   | M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 94  |
|                     |        |                   |               | Respeto de franja marginal entre linderos y cultivos sin tratamiento fitosanitario  | PÁRAMO BAJO 95<br>M.I. TERA 93  |
|                     |        |                   |               | Tratamiento exclusivo de las áreas fuertemente afectadas  | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                   |               | Uso de boquillas de baja presión o equivalentes en caso de pulverización de fitosanitarios  | M.I. TERA 93  |
|                     |        |                   |               | SOCIOECONOMÍA   | Establecimiento de legislación adecuada que integre el fomento y control de prácticas de protección ambiental: lucha integrada, prohibición de ciertos productos... |
|                     |        | Cambio de cultivo | AGUAS         | Mantenimiento de niveles de N bajos en aluviales mediante cultivo de alfalfa y choperas (éstos en los más arenosas)                               | LA SAGRA 92   |
|                     |        |                   | SUELOS        | Empleo de cultivos de menor protección del suelo en áreas resistentes (KLS<0,1) o medias (0,1-0,5)  | EXTREMADURA 91  |
|                     |        |                   |               | Estudio de la posibilidad de introducir choperas sobre suelos de baja calidad en un 10-15% de su superficie                                       | LA SAGRA 92   |
|                     |        |                   |               | Limitación de cultivos de baja cubierta y alta intensificación a suelos con texturas finas y pendientes suaves                                    | M.I. TERA 94<br>PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92<br>EXTREMADURA 91   |
|                     |        |                   |               | Ordenación de cultivos en base al riesgo de erosión   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94   |
|                     |        |                   |               | Recomendación de cultivo de poco laboreo y mucha cubierta para las pendientes mayores   | M.I. TERA 94<br>EXTREMADURA 91<br>PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                   |               | Uso de cultivos de alta densidad  | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'   |
|                     |        |                   | VEGETACIÓN    | Empleo de variedades de cultivo resistentes a enfermedades y plagas   | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                   |               | Mejora o cambio de especies en las tierras cultivadas acordes con los nuevos aportes hídricos y respetando las limitaciones propias de cada suelo | AMBROZ 92   |
|                     |        |                   |               | Variación de cultivos, incluyendo barbechos y pastos  | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                   | FAUNA         | Mantener cultivos con cuidados mínimos en áreas poco visitadas  | PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |        |                   | PAISAJE       | Mantenimiento de un porcentaje >10% de terrenos dedicados a cultivos tradicionales con rotación entre agricultores                                | M.I. TERA 94  |
|                     |        |                   | SOCIOECONOMÍA | Facilitar la implantación de nuevos cultivos realizando ensayos y campañas de información y difusión de los resultados                            | PAYUELOS 93'  |
|                     |        |                   |               | Puesta en cultivo de nuevos productos agrícolas adecuados al mercado  | PÁRAMO BAJO 95  |

|                     |            |  |                     |  |  |   |
|---------------------|------------|--|---------------------|--|--|---|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N | MEDIDA     | Aporte de agua   | AGUAS               | No regar a continuación del tratamiento fitosanitario  | MONEGROS II 94   |   |
|                     |            |  | AGUAS SUPERFICIALES | Evitar las dosis elevadas de riego para reducir arrastre de fitosanitarios   | PAYUELOS 93'   |   |
|                     |            |  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Evitar el riego tras la aplicación de fitosanitarios   | PAYUELOS 93'   |   |
|                     |            | Vertidos   | AGUAS               | No abandonar envases de pesticidas en el campo   | M.I. TERA 90   |   |
|                     |            | Incremento de la cabaña ganadera                               | VEGETACIÓN          | Mejora de pastos con especies proteaginosas, leguminosas, forrajeras...  | PÁRAMO BAJO 95   |   |
|                     |            | Informes y análisis  | SUELOS              | Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas   | PAYUELOS 90<br>CHANZA 89<br>PAYUELOS 90  |   |
|                     |            |  | FAUNA               | Realización de un estudio previo que determine el periodo crítico de tratamiento   | M.I. TERA 94   |   |
|                     |            | Campañas y programas de información                            | AGUAS               | Adopción de restricciones de uso de fertilizantes  | LA SAGRA 92'   |   |
|                     |            |  | SUELOS              | Asesoramiento técnico de la administración para la línea de laboreo  | EXTREMADURA 91   |   |
|                     |            |  |                     | Experimentación en parcela de espaciamientos, longitudes y pendientes para diferentes cultivos, suelos y caudales  | EXTREMADURA 91   |   |
|                     |            |  | FAUNA               | Seguimiento del comportamiento de las especies relevantes con el cambio en el uso del suelo con mediación entre agricultores e intereses de avifauna por parte del organismo competente si fuera necesario | AMBROZ 92  |   |
|                     |            |  | SOCIOECONOMÍA       | Campaña de divulgación de las nuevas prácticas agrícolas de duración mínima de 5 años  | CHANZA 88<br>PÁRAMO BAJO 95<br>LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 92<br>MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93                           |   |
|                     |            |  |                     |  | Creación y difusión de boletines de avisos agrícolas sobre avances, legislación, medidas de protección, prohibiciones    | PAYUELOS 90<br>CHANZA 88<br>PÁRAMO BAJO 95  |
|                     |            |  |                     |  | Cursos de gestión, administración y economía   | MONEGROS II 92<br>LA SAGRA 92'<br>CHANZA 89 |
|                     |            |  |                     |  | Definición de las Buenas Prácticas agrícolas por parte de la Administración mediante estudios de tratamientos y cultivos | PAYUELOS 90<br>PÁRAMO BAJO 95               |
|                     |            | Establecimiento de parcelas piloto para mostrar el buen manejo |                     |  | LA SAGRA 92'<br>MONEGROS II 92<br>MONEGROS II 94   |   |
|                     |            | Control de actividades   | SOCIOECONOMÍA       | Seguimiento de la población asentada sobre zonas de peor calidad para cultivos y apoyo a su economía sobre otros usos no agrícolas   | AMBROZ 92  |   |
|                     | VIGILANCIA | Exclusión de zonas   | SUELOS              | Revisión del proyecto de calificación de tierras en los tipos 1 y 7 del mapa de medidas para reconsiderar exclusiones  | LA SAGRA 92  |   |
|                     |            | Laboreo  | SUELOS              | Control anual de nutrientes según suelos tipo  | CHANZA 89  |   |
|                     |            |  |                     | Vigilancia de las medidas relacionadas con laboreo y rotación en cultivos  | LA SAGRA 92<br>PÁRAMO BAJO 95<br>M.I. TERA 94  |   |
|                     |            |  | SOCIOECONOMÍA       | Control y normalización de los trabajos agrícolas estacionales   | LA SAGRA 92  |   |

|                     |            |                                     |   |   |  |
|---------------------|------------|-------------------------------------|---|---|--|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N | VIGILANCIA | Uso de fertilizantes                | AGUAS   | Control del uso de fertilizantes  | MONEGROS II 94   |
|                     |            |                                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de fertilizantes en cultivos                      | CHANZA 88<br>M.I. TERA 94                                    |
|                     |            |                                     | SUELOS  | Control anual de nutrientes y metales pesados según suelos tipo   | CHANZA 89<br>EXTREMADURA 91                                  |
|                     |            |                                     | SOCIOECONOMÍA   | Seguimiento de las medidas correctoras sobre agroquímicos por parte de la Administración y agricultores | CHANZA 89  |
|                     |            | Uso de pesticidas                   | AGUAS   | Control del uso de pesticidas   | MONEGROS II 94   |
|                     |            |                                     | AGUAS SUPERFICIALES   | Vigilancia de la manipulación y aplicación de pesticidas  | M.I. TERA 93<br>CHANZA 88<br>LA SAGRA 92                     |
|                     |            |                                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Control de pesticidas   | CHANZA 88  |
|                     |            |                                     |   | Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de pesticidas en cultivos                         | M.I. TERA 94   |
|                     |            |                                     | SUELOS  | Control y seguimiento de los niveles de contaminación de suelo y subsuelo                               | M.I. TERA 90   |
|                     |            |                                     | FAUNA   | Control en la aplicación de pesticidas y su influencia en la fauna                                      | CHANZA 88<br>EXTREMADURA 89                                  |
|                     |            | SOCIOECONOMÍA                       | Seguimiento de las medidas correctoras sobre agroquímicos por parte de la Administración y agricultores | CHANZA 89   |  |
|                     |            | Informes y análisis                 | SUELOS  | Seguimiento de la contaminación de suelos   | EXTREMADURA 89<br>CHANZA 89<br>EXTREMADURA 91<br>PAYUELOS 90 |
|                     |            |                                     | FAUNA   | Estudio de la selección de hábitats y desplazamientos antes y después de la transformación              | LA SAGRA 92  |
|                     |            |                                     |   | Medidas de acumulación de pesticidas en el suelo accesibles a la fauna                                  | EXTREMADURA 89   |
|                     |            | Campañas y programas de información | SUELOS  | Control del código de buenas prácticas agrícolas  | PÁRAMO BAJO 95   |
|                     |            | Control de actividades              | FAUNA   | Regulación de los aprovechamientos cinegéticos de liebre y perdiz                                       | LA SAGRA 92  |

Las parcelas en riego son al fin y al cabo los centros neurálgicos de toda la actividad del riego. En ellas es donde se van a llevar a cabo las actividades que de algún modo provocarán cambios ecológicos en uno u otro sentido. El principal protagonista de las actividades a realizar es el propio regante cuyas acciones y medidas pueden desviar las implicaciones en uno u otro sentido como por ejemplo en la erosión o en la conservación de suelos dependiendo de las tareas y su momento de aplicación.

La fase de diseño se detiene en tres medidas cuya naturaleza hace pensar en la falta de planeamiento previo. La suspensión de una explotación, la selección de cultivos competitivos o la caracterización de suelos son fases que a la hora de evaluar un proyecto ya deberían estar muy decididas y por lo tanto no parecen factibles de sufrir variaciones o influir en el rediseño del proyecto.

Durante la fase de transformación se ponen en marcha acciones que más tarde ocasionan impactos irreparables. La concentración es una de ellas, por la redistribución de terrenos que conlleva eliminación de setos y linderos y su afección sobre fauna y paisaje. El cambio de cultivo como alternativa escogida ya desde la fase de proyecto implica ya la sustitución de otras especies y su fauna acompañante. El más citado es el de la preparación del terreno previo al laboreo de la fase de explotación. La nivelación incorrecta puede ocasionar daños a la estructura edáfica que generen directamente graves pérdidas en los niveles de fertilidad o disparen procesos degenerativos por erosión como lo contemplan PAYUELOS 90 y 93' y M.I.TERA 90 y 94. Todo esto se refleja en los efectos paisajísticos homogeneizados.

Estas acciones sin embargo también presentan una cara amable especialmente como la indica LA SAGRA 92 con la redistribución económica o los beneficios en suelo y paisaje. Estos acompañan al impulso a la industria ganadera de M.I.TERA 93 y 94.

Entre las medidas que se recomiendan para la fase de trabajos destacan los concernientes a la concentración y la preparación del terreno cuyos efectos actúan sobre los factores parecidos como suelo y socioeconomía pero que se asocian a distintos estudios. Curiosamente la única operación de vigilancia corresponde a un estudio que no precisa impacto o medida en este mismo apartado.

La gran protagonista de este capítulo es la fase de explotación que genera toda una batería de actividades sobre las parcelas. El laboreo es acusado de fomentar la erosión y de desestructurar los perfiles. Si a eso añadimos molestias a fauna sensible, con el añadido de la maquinaria, o consecuencias paisajísticas se puede considerar como un impacto generalizado. Incluso LA SAGRA 92 intuye un problema por la escasez de mano de obra para realizar esta tarea.

Sin embargo son los agroquímicos y su permanencia en el suelo los mayores responsables de los perjuicios sobre la parcela regada. Si la acumulación de restos en la red hidrológica se asociaba a la red de riego y drenaje es en la parcela donde el efecto se produce in situ. Los fertilizantes incrementan los niveles de N, P y K en el terreno agrícola y ocasionan cambios químicos y biológicos con efectos sobre la fertilidad o el intercambio iónico. De una forma llana como contaminación o más indirecta como cambio bioquímico la práctica totalidad de los estudios la especifican. Además estos productos tienen incidencia en la toxicidad por acumulación de elementos como metales pesados o derivados de nitrógeno que entran en la cadena trófica.

La alteración química y biológica está especialmente provocada por la adición de pesticidas de diversa naturaleza a los suelos agrícolas. Además también se recoge la reducción en fertilidad por las interacciones químicas de los restos de plaguicidas y los elementos del suelo así como las consecuencias sobre el equilibrio de la microflora y fauna edáfica. Como continuidad de estos efectos a escala macroscópica estos compuestos tóxicos entran en la cadena trófica. En un primer nivel afectan a los organismos para los que se han diseñado, lo cual reduce la disponibilidad de recursos tróficos para sus consumidores naturales, ya sean herbívoros o insectívoros. En un paso posterior el rango de los afectados puede ampliarse por falta de selectividad o por la combinación en el suelo de varias sustancias. En el proceso se dan fenómenos de toxicidad que pueden afectar a la salud o a la capacidad reproductora de ciertas especies incluso produciendo la muerte por bioacumulación. La solubilidad de estos complejos orgánicos en la grasa hace que se lleguen a dosis letales a medida que se asciende en la pirámide trófica. Los grandes superdepredadores son las víctimas fatales de tratamientos sobre organismos inferiores por simple sucesión exponencial en la concentración. Resulta chocante que el uso de pesticidas por acumulación en vegetales haya sido considerado como indefinido en PAYUELOS 90.

La otra alteración grave se produce por la desaparición del hábitat botánico y faunístico actual. El cambio de cultivo que suele acompañar a la puesta en riego conlleva la sustitución de especies vegetales, variación de condiciones de microclima y humedad o de modificaciones en asociaciones ecológicas que impiden la permanencia de la vegetación existente, ya sea cultivada o silvestre, y su fauna acompañante. En el caso de la puesta en regadío de secanos continentales la fauna esteparia, redactada a un monocultivo que se desarrolló durante décadas sobre un biotopo estepario. El funcionamiento constante de estas

pseudoestepas ha permitido una gradual adaptación de especies locales. El drástico cambio con el aumento de disponibilidad de agua afecta fundamentalmente a las especies endémicas con adaptaciones a niveles críticos de salinidad o sequedad. La llegada de oportunistas de amplio espectro desplaza a estos animales y plantas que ocupaban nichos antes inalcanzables para estos nuevos llegados.

En el otro lado de la balanza se encuentra el aumento de productividad agraria y de recursos generado primordialmente por los fertilizantes. Si el primero incrementa la biomasa vegetal su influencia sobre la fauna depende de su selectividad trófica.

Las medidas formuladas se refieren de forma mayoritaria a la adecuación de las prácticas agrícolas a la conservación de suelos. La totalidad de los estudios citan AL MENOS alguna de las siguientes: laboreo a nivel, adecuación de aperos, mantenimiento de materia orgánica, aumento de la masa vegetal interceptora, mejora de estructura o enterramiento de restos de cosecha. La puesta en marcha de un Código de Buenas Prácticas es clave para minimizar la erosión y su efecto sobre aguas superficiales y subterráneas. El control adecuado de las dosis de fertilizado y su aplicación se extiende insistentemente por EXTREMADURA 91, M.I.TERA 94 y PAYUELOS 90 por su contribución a la contaminación de aguas subterráneas y suelos. MONEGROS II 94, PAYUELOS 93' y M.I.TERA 90 atienden a la influencia negativa de los pesticidas sobre las aguas mientras que PAYUELOS 90 se centra en los suelos. En M.I. TERA 93 y 94 se preocupan más por los daños a la fauna.

Dos de las actuaciones preventivas más habituales son la ordenación de cultivos mediante el control de la especie y sistema de riego según la pendiente y la erosionabilidad del terreno y el fomento de las buenas prácticas y el conocimiento de las técnicas a través de campañas y cursos de formación.

Como consecuencia de los impactos y medidas contemplados en los estudios, la mayoría de ellos se dedican a vigilar tres aspectos de la evolución. Por un lado se vigila el correcto laboreo, por otro el uso de pesticidas y por último el control directo mediante análisis sistemático de la contaminación del suelo.

**Tabla 114: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92                | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |   |
|----------------------------------|------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|---|
|                                  |            | Concentración parcelaria | IMPACTO   |           |                |                |             | 2            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 2 |
|                                  | MEDIDA     |                          | 1         |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 3  |       |   |
| Exclusión de zonas               | MEDIDA     |                          |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              | 1              |                |                | 1              |             |              |             | 3  | 4     |   |
|                                  | VIGILANCIA |                          |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |   |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                          |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1     |   |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                          |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 1  | 1     |   |
| Construcción de infraestructuras | MEDIDA     | 1                        |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |   |
| Uso de maquinaria                | IMPACTO    |                          |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     | 2 |

|                                     |            |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |     |     |
|-------------------------------------|------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Revegetación                        | MEDIDA     | 1  |    |    |   | 1  |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    | 2  | 2   |     |
| Preparación del terreno             | IMPACTO    |    |    |    |   |    |    | 1  |    | 4  |    |   |    | 4  | 3  |    | 12 | 17  |     |
|                                     | MEDIDA     |    |    |    |   |    | 1  |    |    | 2  |    |   |    | 1  |    |    | 4  |     |     |
|                                     | VIGILANCIA |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   | 1  |    |    |    | 1  |     |     |
| Laboreo                             | IMPACTO    |    |    |    | 1 | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 2  |   | 2  | 2  | 1  |    | 15 | 47  |     |
|                                     | MEDIDA     | 4  |    | 1  | 5 | 1  | 3  | 1  | 1  | 3  |    | 2 | 3  |    | 2  |    | 26 |     |     |
|                                     | VIGILANCIA |    |    | 1  |   |    | 3  |    |    | 1  |    |   | 1  |    |    |    | 6  |     |     |
| Cambio de cultivo                   | IMPACTO    |    | 1  |    | 5 | 1  | 3  |    |    | 2  | 1  |   | 6  | 3  |    |    | 2  | 24  | 51  |
|                                     | MEDIDA     | 2  |    |    | 3 | 7  |    |    |    | 5  |    | 1 | 6  | 1  | 2  |    |    | 27  |     |
| Uso de fertilizantes                | IMPACTO    |    |    | 3  | 5 | 3  |    | 1  | 1  | 2  |    | 1 | 1  | 4  | 3  |    | 24 | 57  |     |
|                                     | MEDIDA     | 1  |    | 1  | 6 | 2  |    | 2  | 1  | 5  |    | 1 | 3  | 4  | 1  |    | 27 |     |     |
|                                     | VIGILANCIA |    | 1  | 2  | 1 |    |    |    |    | 1  |    | 1 |    |    |    |    | 6  |     |     |
| Uso de pesticidas                   | IMPACTO    |    | 1  | 4  | 4 | 1  | 1  | 1  | 2  | 1  |    | 3 | 1  | 5  | 1  |    | 25 | 67  |     |
|                                     | MEDIDA     | 1  | 1  |    | 3 | 1  | 4  | 6  | 9  |    |    | 4 | 4  | 5  | 4  |    | 42 |     |     |
|                                     | VIGILANCIA |    | 3  | 1  | 1 |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 1 |    |    |    |    | 10 |     |     |
| Vertidos                            | IMPACTO    | 1  |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    | 1  | 2   |     |
|                                     | MEDIDA     |    |    |    |   |    |    | 1  |    |    |    |   |    |    |    |    | 1  |     |     |
| Extracción del agua                 | IMPACTO    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   |    | 1  |    |    | 1  | 1   |     |
| Aporte de agua                      | MEDIDA     |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    | 1 |    |    |    | 2  | 3  | 3   |     |
| Incremento de la cabaña ganadera    | IMPACTO    |    |    |    | 1 |    |    | 1  | 1  | 1  |    |   |    |    |    |    | 4  | 5   |     |
|                                     | MEDIDA     |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   | 1  |    |    |    | 1  |     |     |
| Control de actividades              | MEDIDA     | 1  |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    | 1  | 2   |     |
|                                     | VIGILANCIA |    |    |    |   | 1  |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    | 1  |     |     |
| Informes y análisis                 | MEDIDA     |    |    | 1  |   |    |    |    |    | 1  | 1  |   |    | 2  |    |    | 5  | 11  |     |
|                                     | VIGILANCIA |    |    | 1  | 2 | 1  | 1  |    |    |    |    |   |    | 1  |    |    | 6  |     |     |
| Campañas y programas de información | MEDIDA     | 1  | 2  | 1  | 2 |    | 4  |    |    |    |    | 3 | 2  | 3  | 2  | 1  | 21 | 22  |     |
|                                     | VIGILANCIA |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |   | 1  |    |    |    | 1  |     |     |
| IMPACTO                             |            | 1  | 2  | 7  | 5 | 13 | 10 | 3  | 5  | 5  | 12 | 3 | 11 | 7  | 17 | 9  | 2  | 112 |     |
| MEDIDA                              |            | 12 | 4  | 4  | 1 | 17 | 13 | 9  | 8  | 9  | 25 | 2 | 4  | 11 | 21 | 15 | 12 | 167 |     |
| VIGILANCIA                          |            |    | 4  | 5  | 3 | 2  | 7  |    | 1  | 1  | 3  |   | 2  | 3  | 1  |    | 32 |     |     |
| Total parcelas en riego             |            | 13 | 10 | 16 | 9 | 32 | 30 | 12 | 14 | 15 | 40 | 5 | 4  | 24 | 31 | 33 | 21 | 2   | 311 |

Absolutamente todos los estudios analizados hacen referencia a este elemento por la lógica de su característica como parte indispensable del esquema de riego independientemente de la fase del proyecto. La mayor parte de los registros se concentra en apenas 5 documentos, sobre todo por M.I. TERA 94. Éste junto a PÁRAMO BAJO 95 agrupan el mayor número de medidas. PAYUELOS 90 es el que ofrece un abanico más amplio de impactos y LA SAGRA 92 la que sugiere una cifra más elevada de vigilancias.

Más de la mitad de los datos referentes a las parcelas en riego pertenecen al campo de las medidas. El porcentaje restante se distribuye con dos tercios para los impactos y apenas uno para la vigilancia.

La mayor cantidad de registros se asocia a el uso de pesticidas seguido de los fertilizantes, el cambio de cultivo y el laboreo. Desglosando los tipos de registros de la base se repite la misma dominancia. El segundo puesto lo mantienen de forma muy igualada el cambio de cultivo y los fertilizantes. A este grupo se suman como destacados el laboreo y las campañas y programas de información como medidas y los informes y análisis en el apartado de vigilancia.



Tabla 115: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por fases

| TIPO       | FASE           | Nº  |
|------------|----------------|-----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 23  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 89  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3   |
|            | TRANSFORMACIÓN | 10  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 154 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 1   |
|            | EXPLOTACIÓN    | 31  |

La predominancia de la fase de explotación en todos los apartados resulta apabullante. Ni siquiera la toma de medidas tiene una cantidad reseñable. Los impactos y las medidas dependen casi exclusivamente de las actividades agrícolas como el aporte de agroquímicos, el laboreo o la gestión de residuos.

Tabla 116: Actuaciones de parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIONES                  | SIGNO          | VALOR          | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Concentración parcelaria     | NEGATIVO       | Moderado       | LA SAGRA 92    | 1  | 1     |
|                              | POSITIVO       | Mínimo         | LA SAGRA 92    | 1  | 1     |
| Eliminación de la vegetación | NEGATIVO       | Compatible     | MONEGROS II 94 | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras        | NEGATIVO       | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
| Preparación del terreno      | NEGATIVO       | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 11    |
|                              |                | Medio          | PAYUELOS 90    | 3  |       |
|                              |                | Moderado       | M.I. TERA 94   | 2  |       |
|                              |                | Compatible     | M.I. TERA 90   | 1  |       |
|                              |                |                | M.I. TERA 94   | 2  |       |
|                              | Sin valorar    | PAYUELOS 93'   | 2              |    |       |
|                              | POSITIVO       | Sin valorar    | PAYUELOS 93'   | 1  | 1     |
| Cambio de cultivo            | NEGATIVO       | Severo         | LA SAGRA 92    | 1  | 20    |
|                              |                |                | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                              |                |                | MONEGROS II 94 | 2  |       |
|                              |                | Medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |
|                              |                | Moderado       | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                              |                |                | MONEGROS II 94 | 3  |       |
|                              |                | Bajo           | PÁRAMO BAJO 95 | 2  |       |
|                              |                | Compatible     | MONEGROS II 94 | 1  |       |
|                              |                | Sin valorar    | CHANZA 88      | 1  |       |
|                              |                |                | EXTREMADURA 89 | 3  |       |
|                              | EXTREMADURA 91 |                | 1              |    |       |
|                              | MONEGROS II 86 |                | 1              |    |       |
|                              | PAYUELOS 96    | 2              |                |    |       |
| POSITIVO                     | Ligero         | LA SAGRA 92    | 2              | 4  |       |
|                              | Sin valorar    | EXTREMADURA 89 | 2              |    |       |
| Laboreo                      | NEGATIVO       | Severo         | PAYUELOS 90    | 1  | 14    |
|                              |                | Medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |
|                              |                | Moderado       | LA SAGRA 92    | 1  |       |
|                              |                |                | M.I. TERA 94   | 1  |       |
|                              |                | Bajo           | PÁRAMO BAJO 95 | 1  |       |
|                              |                | Compatible     | M.I. TERA 90   | 1  |       |
|                              |                |                | M.I. TERA 94   | 1  |       |

|                                  |             |                       |                |   |    |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|----------------|---|----|
| Laboreo                          | NEGATIVO    | Sin valorar           | EXTREMADURA 91 | 1 | 1  |
|                                  |             |                       | LA SAGRA 92'   | 2 |    |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 93   | 1 |    |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 93'   | 1 |    |
|                                  |             |                       | MONEGROS II 86 | 2 |    |
| POSITIVO                         | Medio       | PAYUELOS 90           | 1              |   |    |
| Uso de maquinaria                | NEGATIVO    | Moderado              | EXTREMADURA 91 | 1 |    |
|                                  |             | Sin valorar           | PAYUELOS 93'   | 1 |    |
| Uso de fertilizantes             | NEGATIVO    | Severo                | M.I. TERA 94   | 1 | 24 |
|                                  |             |                       | MONEGROS II 94 | 1 |    |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 90    | 2 |    |
|                                  |             | Medio                 | PAYUELOS 90    | 2 |    |
|                                  |             |                       | LA SAGRA 92    | 3 |    |
|                                  |             | Moderado              | M.I. TERA 94   | 1 |    |
|                                  |             |                       | PÁRAMO BAJO 95 | 1 |    |
|                                  |             | Compatible / moderado | M.I. TERA 90   | 1 |    |
|                                  |             | Sin valorar           | CHANZA 89      | 1 |    |
|                                  |             |                       | EXTREMADURA 91 | 5 |    |
|                                  |             |                       | M.I. TERA 93   | 1 |    |
| PAYUELOS 93'                     | 3           |                       |                |   |    |
| POSITIVO                         | Sin valorar | CHANZA 89             | 2              | 2 |    |
| Uso de pesticidas                | INDEFINIDO  | Medio                 | PAYUELOS 90    | 1 | 1  |
|                                  | NEGATIVO    | Severo                | MONEGROS II 94 | 1 | 24 |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 90    | 2 |    |
|                                  |             | Alto o medio          | PÁRAMO BAJO 95 | 1 |    |
|                                  |             | Medio                 | PAYUELOS 90    | 1 |    |
|                                  |             |                       | LA SAGRA 92    | 1 |    |
|                                  |             | Moderado              | MONEGROS II 94 | 2 |    |
|                                  |             |                       | PAYUELOS 90    | 1 |    |
|                                  |             | Compatible / moderado | M.I. TERA 90   | 1 |    |
|                                  |             | Compatible            | M.I. TERA 94   | 1 |    |
|                                  |             | Sin valorar           | CHANZA 88      | 1 |    |
|                                  |             |                       | CHANZA 89      | 4 |    |
|                                  |             |                       | EXTREMADURA 91 | 4 |    |
| LA SAGRA 92'                     | 1           |                       |                |   |    |
| M.I. TERA 93                     | 2           |                       |                |   |    |
| PAYUELOS 93'                     | 1           |                       |                |   |    |
| Incremento de la cabaña ganadera | NEGATIVO    | Sin valorar           | EXTREMADURA 91 | 1 | 1  |
|                                  | POSITIVO    | Alto                  | M.I. TERA 94   | 1 | 3  |
|                                  |             | Normal                | M.I. TERA 90   | 1 |    |
|                                  |             | Sin valorar           | M.I. TERA 93   | 1 |    |
| Vertidos                         | NEGATIVO    | Severo                | AMBROZ 92      | 1 | 1  |
| Extracción del agua              | NEGATIVO    | Medio                 | PAYUELOS 90    | 1 | 1  |

De los 112 impactos detectados hay que tener en cuenta que 12 son positivos, y uno está marcado como indefinido. La relación de los que superan la media de los negativos es de 25 sobre un total de 57 valorados. Esto refleja la gravedad asociada a estos impactos. También es cierto que una cifra alta, 48, no han sido valorados.

El uso de pesticidas y fertilizantes y el cambio de cultivo suman el mayor número de impactos negativos. En el otro extremo el citado cambio y el incremento ganadero son los que aportan beneficios. Pese a todo en este elemento es habitual que las actuaciones impactantes

tengan algún lado positivo, al menos sobre la socioeconomía. CHANZA 89, LA SAGRA 92, M.I.TERA 90, 93 y 94, PAYUELOS 90 y 93 incluyen aspectos positivos entre los impactos. PAYUELOS 90, y a cierta distancia MONEGROS II 94, son los que han valorado más severamente los impactos detectados. Por el contrario EXTREMADURA 91 apenas ha valorado los propuestos.

**Tabla 117: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por factores y Es.I.A.**

| FACTORES            | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADUR<br>A 89 | EXTREMADUR<br>A 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II | MONEGROS II <sup>86</sup> | MONEGROS II <sup>92</sup> | MONEGROS II <sup>94</sup> | PARAMO BAJO <sup>95</sup> | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                     |            | AGUAS     | IMPACTO   |           |                    |                    |             | 3            |              |              |              |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             |    |       |
| MEDIDA              | 2          |           |           |           |                    |                    | 3           | 3            | 6            |              |              |             |                           | 6                         |                           |                           |             |              |             | 20 |       |
| VIGILANCIA          |            |           |           |           |                    |                    |             |              |              |              |              |             |                           | 2                         |                           |                           |             |              |             | 2  |       |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |                    | 1                  | 1           |              |              |              |              |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 2  | 17    |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                    |                    | 2           |              | 1            |              | 6            |             |                           |                           |                           |                           |             |              | 2           | 11 |       |
|                     | VIGILANCIA |           | 2         |           |                    |                    |             |              |              |              | 2            |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 4  |       |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    | 1         |           |           |                    |                    | 1           |              |              |              | 1            |             |                           |                           |                           |                           | 1           | 1            |             | 5  | 16    |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                    |                    |             |              |              | 1            | 2            |             |                           |                           |                           |                           |             | 5            |             | 8  |       |
|                     | VIGILANCIA |           | 1         |           |                    |                    | 1           |              |              | 1            |              |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 3  |       |
| ATMÓSFERA           | IMPACTO    |           |           |           |                    |                    |             |              |              |              |              |             |                           |                           |                           |                           | 2           | 1            |             | 3  | 3     |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           | 2         |                    | 5                  | 3           | 3            | 4            | 3            | 4            | 1           |                           | 2                         | 3                         | 5                         | 6           |              |             | 41 | 122   |
|                     | MEDIDA     | 6         |           | 3         |                    | 17                 | 5           | 2            | 1            | 1            | 5            | 1           | 1                         | 3                         | 7                         | 11                        | 3           |              |             | 66 |       |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 3         | 1                  | 2                  | 3           |              | 1            |              | 1            |             |                           |                           | 3                         | 1                         |             |              |             | 15 |       |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           | 1         |                    | 1                  |             |              |              |              | 2            | 1           |                           | 5                         | 1                         | 1                         |             |              | 1           | 13 | 22    |
|                     | MEDIDA     | 1         |           |           |                    |                    | 2           |              |              | 1            | 1            | 1           |                           |                           | 3                         |                           |             |              |             | 9  |       |
| FAUNA               | IMPACTO    |           | 2         | 4         | 5                  | 3                  | 2           |              |              | 1            | 2            | 1           |                           | 3                         | 2                         | 3                         |             |              | 1           | 29 | 60    |
|                     | MEDIDA     | 1         | 1         |           |                    |                    | 1           |              |              | 6            | 10           |             |                           |                           | 7                         |                           |             |              |             | 26 |       |
|                     | VIGILANCIA |           | 1         |           | 2                  |                    | 2           |              |              |              |              |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 5  |       |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                    |                    | 1           |              |              |              | 2            |             |                           |                           | 1                         | 1                         | 2           | 1            |             | 8  | 11    |
|                     | MEDIDA     | 1         |           |           | 1                  |                    |             |              |              |              | 1            |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 3  |       |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |                    |                    | 2           |              | 1            | 1            | 1            |             |                           |                           |                           |                           | 3           |              |             | 8  | 35    |
|                     | MEDIDA     | 1         | 3         | 1         |                    |                    |             | 4            |              |              |              |             | 3                         | 2                         | 4                         | 4                         | 2           |              |             | 24 |       |
|                     | VIGILANCIA |           |           | 2         |                    |                    | 1           |              |              |              |              |             |                           |                           |                           |                           |             |              |             | 3  |       |

El factor más sopesado en las parcelas es notoriamente el suelo. Aporta más de un tercio de los datos acumulados y la mitad de la vigilancia, destacando en todos los demás tipos. El hecho que la comunicación de los aportes contaminantes salgan hacia las aguas a través de la red de riego y drenaje hacen que la mayoría de los impactos nombrados se atengan a la permanencia de los polucionantes en el terreno en el que se aplican.

La fauna alcanza el 19% de los registros con un equilibrio entre impactos y medidas. Las medidas que siguen a las correspondientes al suelo son las de aguas considerando tanto las genéricas como las de aguas superficiales y subterráneas. Las correcciones de fauna y socioeconomía marcan la trascendencia de las operaciones agrícolas por parte del usuario sobre la salud de la población silvestre que convive con los regadíos. La vigilancia se ocupa principalmente una vez más de suelos, agua y fauna, en ese orden.

Tabla 118: Parámetros y localización para parcelas en riego

| LOCALIZACIÓN                                       | FACTOR  | TIPO   | PARÁMETRO  |
|--|---|--|--|
| Acuíferos cuaternarios                             | AGUAS SUBTERRÁNEAS                              | IMPACTO  | Concentración de sales y nitratos  |
|  | AGUAS SUPERFICIALES                             | IMPACTO  | Concentración de cationes de cambio, N, P, K, metales pesados, CE, pH y CIC  |
| Canales y drenajes                                 | AGUAS SUPERFICIALES                             | MEDIDA   | Conductividad, SAR, DBO, Concentración de P, nitritos, nitratos, coliformes totales y fecales y estreptococos fecales                            |
|  |   | VIGILANCIA   | Concentración de pesticidas y pesticidas fosforados exclusivamente   |
| Cauces y humedales                                 | AGUAS SUPERFICIALES                             | IMPACTO  | Caudales de riego y retornos   |
|  |   |  | Contaminación por grasas o carburantes de aguas  |
| Explotaciones ganaderas                            | VEGETACIÓN                                      | MEDIDA   | Superficie de choperas   |
| Explotaciones ganaderas                            | SOCIOECONOMÍA                                   | IMPACTO  | Carga en UGM/ha  |
| Huertos tradicionales                              | PAISAJE   | MEDIDA   | Superficie de cultivos tradicionales   |
| Pastizales   | VEGETACIÓN                                      | IMPACTO  | Superficie de vegetación no cultivada  |
|  | SOCIOECONOMÍA                                   | IMPACTO  | Carga en UGM/ha  |
| Parcelas con riego por gravedad                    | SUELOS  | IMPACTO  | Estructura y materia orgánica  |
|  |   |  | Productividad en Tm/ha   |
|  | FAUNA   | IMPACTO  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología   |
|  | PAISAJE   | IMPACTO  | Superficies niveladas  |
| Parcelas de pendiente alta                         | SUELOS  | MEDIDA   | Dirección del laboreo en pendientes  |
|  |   |  | Superficie labrada > 5%  |
|  |   |  | Tipo de cultivos en altas pendientes   |
|  |   |  | Dirección del laboreo en pendientes  |
| Parcelas en riego                                  | AGUAS   | IMPACTO  | Incremento en consumo y dosis de fertilizantes por cambio de cultivo   |
|  |   |  | Incremento en consumo y dosis de pesticidas por cambio de cultivo  |
|  |   | MEDIDA   | Dosis de fertilizantes por cultivo y superficie y concentración de N y P en agua de riego  |
|  |   |  | Dosis de fertilizantes por cultivo y superficie y temporalidad   |
|  |   |  | Dosis de pesticida por cultivo y superficie  |
|  |   |  | Existencia de prohibiciones y/o regulaciones sobre fertilizantes   |
|  |   |  | Existencia de prohibiciones y/o regulaciones sobre pesticidas  |
|  |   |  | Incidencia del viento predominante en el área  |
|  |   |  | Persistencia por tipología de pesticidas utilizados  |
|  |   |  | Prácticas agrícolas  |
|  | Presencia de restos de envases en el campo      |  |  |
|  | Tiempo transcurrido entre tratamientos y riegos |  |  |
|  | Tipo de fertilizantes por cultivo               |  |  |
|  | Tipo de pesticidas por cultivo                  |  |  |
|  | VIGILANCIA                                      | Consumo de fertilizantes en la ZR  |  |
|  |   | Consumo de pesticidas en ZR  |  |
|  | AGUAS SUBTERRÁNEAS                              | IMPACTO  | Incremento en aporte de N por tipo de cultivo  |
|  |   |  | Coincidencia de fumigación y dosis de riego  |
|  |   | MEDIDA   | Dosis de fertilizante  |
|  |   |  | Dosis de fertilizante para cereales  |
|  |   |  | Dosis de pesticida para cereales   |
|  |   |  | Forma de aplicación del fertilizante   |
| Frecuencia de aplicación y dosis de fertilizante   |   |  |  |
| Momento de aplicación del fertilizante             |   |  |  |
| Tiempo de persistencia de fertilizante             |   |  |  |
| Tipo de pesticida por cultivo y ha                 |   |  |  |
| Velocidad de degradación de pesticidas por cultivo |   |  |  |
| VIGILANCIA   |   | Análisis de aguas subterráneas en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación por extracción y cromatografía de pesticidas total (mg/l Paration, HCH, dieldrina) |  |
|  | Comprobación de dosis, método, frecuencia...    |  |  |
|  |   |  | Análisis de aguas subterráneas en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación de Concentración de nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> ) |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Parcelas en riego   | AGUAS SUPERFICIALES                                      | IMPACTO                                      | Concentración de N, P, K y DBO  |
|   |  | MEDIDA                                       | Alternativas de cultivo   |
|   |  |  | Concentración de fosfatos en agua   |
|   |  |  | Dosis de pesticida por cultivo y superficie   |
|   |  |  | Dosis de riego por superficie y cultivo   |
|   |  |  | Métodos de lucha antiplagas utilizados en la ZR por superficies   |
|   |  |  | Presencia de fumigadores en días ventosos   |
|   |  | Dosis de fertilizante por cultivo y ha       |   |
|   |  | VIGILANCIA                                   | Análisis anual de aguas superficiales en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación por extracción y cromatografía de pesticidas total (mg/l Paration, HCH, dieldrina) |
|   | SUELOS   | IMPACTO                                      | Capacidad de intercambio del suelo (CIC)  |
|   |  |  | Concentración de N, P y K   |
|   |  |  | Afección de yesos a cultivos  |
|   |  |  | Contaminación de suelos   |
|   |  |  | Contaminación por metales pesados y compuestos orgánicos  |
|   |  |  | Contenido del complejo de cambio  |
|   |  |  | Diversidad edáfica  |
|   |  |  | Existencia de rastros de erosión hídrica  |
|   |  |  | Índice de compactación  |
|   |  |  | pH, CE, SAR...  |
|   |  |  | Productividad en Tm/ha  |
|   |  |  | Superficie de pastizales arados   |
|   |  |  | USLE (C)  |
|   |  |  | USLE (K)  |
|   |  |  | Vulnerabilidad (Permeabilidad e intercambio iónico)   |
|   |  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología   |   |
|   |  | Superficie afectada por tareas de nivelación |   |
|   |  | MEDIDA                                       | Calendario y efectividad de los fitosanitarios  |
|   |  |  | Cubierta vegetal permanente   |
|   |  |  | Densidad de cultivo   |
|   |  |  | Dirección del laboreo en pendientes   |
|   | Distancia entre tratamientos y recolección               |  |   |
|   | Diversificación de métodos de aplicación de agroquímicos |  |   |
|   | Dosis de fertilizante                                    |  |   |
| Estructura y materia orgánica                                       |  |  |   |
| Existencia de asesoría técnica                                      |  |  |   |
| Frecuencia y dosis de abonado                                       |  |  |   |
| Método de valoración de N   |  |  |   |
| pH y estructura   |  |  |   |
| Relación entre tipo de suelo y cultivo                              |  |  |   |
| Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica |  |  |   |
| Tasa de uso de inhibidores de N                                     |  |  |   |
| Tipo de cultivos en altas pendientes                                |  |  |   |
| Tipologías de cultivo experimentadas                                |  |  |   |
| USLE (C)  |  |  |   |
| USLE (K y C)  |  |  |   |
| USLE (KLS)  |  |  |   |
| USLE (P)  |  |  |   |
| Concentración de nutrientes, metales pesados y pesticidas           |  |  |   |

|   |   |                                       |   |
|---|---|---------------------------------------|---|
| Parcelas en riego                                   | SUELOS  |                                       | Superficie afectada por tareas de nivelación                                      |
|   |   |                                       | Concentración de N de suelos tratados con estiércol o purines                     |
|   |   |                                       | Dirección del laboreo en pendientes   |
|   |   |                                       | Índice de compactación y erosión por maquinaria                                   |
|   |   |                                       | Tipo de cultivos en altas pendientes  |
|   |   |                                       | Tipo de cultivos en laderas   |
|   |   | VIGILANCIA                            | Concentración de nutrientes   |
|   |   |                                       | 1 muestra en Julio-Agosto: CES, SAR, nitratos, MO y CIC (valores guía de la USDA) |
|   |   |                                       | Controles de riego y labores  |
|   |   |                                       | Existencia de campañas de información   |
|   |   |                                       | Concentración de cationes de cambio, N, P, K, metales pesados, CE, pH y CIC       |
|   |   |                                       | Existencia de análisis de suelos  |
|   |   |                                       | Formación del agricultor en BPA   |
|   |   |                                       | Informes del PVA  |
|   |   |                                       | Riegos de lavado, laboreo, enmiendas y sustitución de cultivos                    |
|   |   |                                       | Técnicas, rotaciones, barbechos, localización, frecuencia...                      |
|   |   |                                       | Concentración de metales pesados y pesticidas según suelos tipo                   |
|   |   |                                       | Concentración de nutrientes   |
|   |   |                                       | VEGETACIÓN  |
|   | Cubierta vegetal                                |                                       |   |
|   | Distribución de nitrófilas y pérdida de riqueza |                                       |   |
|   | Frecuencia de visitas a parcelas en riego       |                                       |   |
|   | Productividad en Tm/ha                          |                                       |   |
|   | MEDIDA  | Tasa de producción y deshechos        |   |
|   |   | Anchura de fajas entre cultivos       |   |
|   |   | Cubierta vegetal de los pastos        |   |
|   |   | Diversidad de cultivos                |   |
|   |   | Especies cultivadas por tipo de suelo |   |
|   | FAUNA   | IMPACTO                               | Estado de conservación de la ribera   |
|   |   |                                       | Abundancia de plagas y parásitos  |
|   |   |                                       | Caza de codorniz en la ZR   |
|   |   |                                       | Caza de liebre en la ZR   |
|   |   |                                       | Concentración de N en partes comestibles  |
|   |   |                                       | Fertilidad de depredadores o acumulación de pesticidas en grasas animales         |
|   |   |                                       | Frecuencia de avistamiento de aves esteparias                                     |
|   |   | MEDIDA                                | Incremento en uso de pesticidas por superficie y tipo de cultivo                  |
|   |   |                                       | Localización de puntos de alta densidad de maquinaria                             |
|   |   |                                       | Categoría de agroquímicos usados  |
|   |   |                                       | Cronograma de actividades realizadas en Abril y Junio                             |
|   |   |                                       | Dosis y nº de tratamientos por cultivo  |
|   |   |                                       | Método de fumigación  |
| Periodo de fumigación                               |   |                                       |   |
| Superficie fumigada                                 |   |                                       |   |
| Tipo de pesticida por especificidad                 |   |                                       |   |
| Tipos de pesticidas usados según toxicidad          |   |                                       |   |
| Biodegradabilidad de pesticidas usados              |   |                                       |   |
| Dosis y consumo de fertilizantes                    |   |                                       |   |
| Existencia de banda desnuda entre cultivo y lindero |   |                                       |   |
| Existencia de bandas vegetales no fumigadas         |   |                                       |   |
| Localización de cultivos menos exigentes            |   |                                       |   |
| Porcentaje y superficie de cultivos fertilizados    |   |                                       |   |
| Tipo de controles integrados o biológicos aplicados |   |                                       |   |

|   |               |  |  |
|---|---------------|--|--|
| Parcelas en riego                                 | FAUNA         | VIGILANCIA   | Acumulación de pesticidas accesibles en el suelo   |
|   |               |  | Análisis anual de vísceras de animales: aves y peces   |
|   | PAISAJE       | IMPACTO  | Bioacumulación de pesticidas   |
|   |               |  | Calidad paisajística   |
|   | SOCIOECONOMÍA | MEDIDA   | Cambios en curvas de nivel y geomorfología   |
|   |               |  | Estado de conservación de setos y bosquetes  |
|   |               |  | Medidas de control y consumo de pesticidas   |
| VIGILANCIA  |               | Política europea actual sobre los cultivos existentes            |  |
|   |               | Realización de campañas y consumo de fertilizantes               |  |
| Parcelas en riego con alta persistencia de plagas | FAUNA         | MEDIDA   | Frecuencia de labores: abonado, fumigado, cosecha  |
| Parcelas en riego llanas                          | SUELOS        | MEDIDA   | Medidas de control y consumo de pesticidas   |
| Parcelas piloto                                   | SOCIOECONOMÍA | MEDIDA   | Localización de focos de plagas  |
|   |               |  | Localización de parcelas piloto  |
| Secanos   | VEGETACIÓN    | IMPACTO  | Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación           |
|   | FAUNA         | IMPACTO  | Desaparición de especies vegetales   |
|   |               |  | Superficie de secano transformada en regadío   |
|   |               |  | Superficie de hábitats esteparios (secanos)  |
|   | PAISAJE       | MEDIDA   | Caza de conejo en la ZR  |
| Masas arbóreas (Olivares)                         | FAUNA         | IMPACTO  | Caza de perdiz roja en la ZR   |
| Zona Regable                                      | ATMÓSFERA     | IMPACTO  | Porcentaje de superficie de cultivos tradicionales   |
|   |               |  | Superficie de olivar eliminada   |
|   |               |  | Métodos de fertilización   |
|   | AGUAS         | MEDIDA   | Métodos de fumigación  |
|   |               |  | Nivel de ruido en baudiós  |
|   |               |  | Medidas aplicadas sobre manejo de pesticidas y frecuencia de accidentes                      |
|   | SUELOS        | IMPACTO  | Métodos de lucha antiplagas por superficie y cultivo   |
|   |               |  | USLE (K)   |
|   |               |  | Concentración de metales pesados y compuestos orgánicos complejos                            |
|   |               | MEDIDA   | Cartografía, catas, capacidad de infiltración, análisis de drenaje y modelización matemática |
|   |               |  | Superficie afectada por encharcamiento   |
|   | VIGILANCIA    | Localización de depósitos de tierras vegetales                   |  |
|   | VEGETACIÓN    | IMPACTO  | Concentración de nutrientes, metales pesados y pesticidas                                    |
|   |               |  | USLE (P)   |
|   |               |  | Diversidad vegetal   |
|   | FAUNA         | IMPACTO  | Evolución de la vegetación en zonas fumigadas  |
|   |               |  | Concentración de metales pesados y orgánicos en vegetación                                   |
|   |               |  | Bioacumulación en aves y peces   |
|   |               |  | Disminución en la población de insectos y casos de intoxicación                              |
|   |               |  | Estado de la población de aves   |
| VIGILANCIA  |               | Intoxicación de fauna por eutrofización                          |  |
|   |               | Riqueza y diversidad de depredadores                             |  |
|   |               | Riqueza y diversidad de herbívoros e insectívoros                |  |
|   |               | Superficie de parcelas con cambio de cultivo                     |  |
|   |               | Tipo y consumo de los pesticidas utilizados según toxicidad      |  |
| PAISAJE   | IMPACTO       | Distribución de LECs y áreas de cría anual                       |  |
|   |               | Nº de capturas de liebre y perdiz                                |  |
|   |               | Diversidad cromática   |  |
|   | MEDIDA        | Diversidad y calidad paisajística                                |  |
|   |               | USLE (Factor de conservación del suelo)                          |  |
| SOCIOECONOMÍA                                     | IMPACTO       | Visibilidad y calidad paisajística                               |  |
|   |               | Cambios en curvas de nivel y geomorfología                       |  |
|   |               | Forma (ortogonalidad) de las parcelas                            |  |
|   | MEDIDA        | Concentración de metales pesados y orgánicos en agua y alimentos |  |
|   |               | Concentración de nitritos en agua y alimentos                    |  |
|   |               |  | Cursos de formación  |
|   |               |  | Cursos de gestión económica  |
|   |               |  | Existencia de cauces de extensión rural  |

|   |                     |  |  |
|---|---------------------|--|--|
| Zona Regable                                | SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA   | Existencia de Código de Buenas Prácticas   |
|   |                     |  | Legislación agroambiental vigente en la ZR   |
|   |                     |  | Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación |
| Núcleos urbanos (Municipios)                | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO  | Empleo generado por las explotaciones  |
|   |                     |  | Superficie media por propietario   |
|   |                     |  | Tasa de migración de temporeros  |
| Zonas sensibles                             | AGUAS               | MEDIDA   | Cursos de formación  |
|   |                     | IMPACTO  | Descenso de fertilidad   |
|   |                     | MEDIDA   | Especies cultivadas en aluviales   |
|   | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO  | Turbidez y sólidos en suspensión   |
|   |                     | VIGILANCIA   | Metodologías de aplicación de pesticidas (dosis, momento, localización...)         |
|   | SUELOS              | IMPACTO  | USLE (K)   |
|   |                     |  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología   |
|   |                     | MEDIDA   | Cubierta vegetal y temporalidad  |
|   |                     |  | Dirección del laboreo en pendientes  |
|   |                     |  | Superficie de choperas   |
|   |                     |  | Superficie de hortícolas   |
|   |                     |  | Relación entre cultivo y riesgo de erosión (pendiente, cubierta...)                |
|   |                     |  | Reutilización de piedras   |
|   |                     |  | Cambios entre terrazas actuales y pasadas  |
|   |                     |  | VIGILANCIA   |
|   | VEGETACIÓN          | IMPACTO  | Desaparición de especies vegetales   |
|   |                     | MEDIDA   | Superficie de choperas   |
|   |                     |  | Superficie excluida  |
|   | FAUNA               | IMPACTO  | Evolución de la población de aves esteparias                                       |
|   |                     |  | Evolución de especies adaptadas a yermos   |
|   |                     |  | Superficie con cambio de cultivo   |
| Superficie de hábitats esteparios (secanos) |                     |  |  |
| MEDIDA                                      |                     | Toxicidad de pesticidas utilizados en cercanías a áreas sensibles 1                |  |
|   |                     | Evolución de fauna relevante local   |  |
| SOCIOECONOMÍA                               | MEDIDA              | Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación |  |
|   |                     | Renta media y ayudas a usos no agrícolas vigentes                                  |  |

La localización de los puntos de muestreo depende en primer lugar del parámetro escogido. En muchos casos la tipología de parcela por la técnica de riego o por su pendiente determina el elemento más importante para caracterizar el problema asociado. Las parcelas además pueden encuadrarse en zonas sensibles por causas edafológicas o de fauna que sean las que condicionan la selección del parámetro.

También existen actuaciones sobre parcelas cuyo ámbito de propagación permita su medida más allá de su perímetro como en cauces o bosquetes. La comparación con secanos permite analizar la influencia externa del riego en áreas mixtas o de borde. Algunas otras medidas se refieren a ámbitos más amplios debido a la tipología de los datos aunque indirectamente puedan corresponderse con parcelas. Los datos de municipios sobre efectos socioeconómicos, cinegéticos o formativos se obtienen a nivel de ayuntamiento pero se refieren a los cultivos existentes.

Los cambios en geomorfología, los laboreos en pendiente, la cobertura o la materia orgánica estimulan o controlan los procesos erosivos. Los distintos constituyentes de la USLE varían según los cambios adaptados al riego y permiten conocer la tendencia de estos procesos así como su actividad más influyente. La aplicación de buenas prácticas agrícolas y su seguimiento, junto a la organización de cursos formativos, pueden conseguir invertir el signo de los impactos.

Los análisis de suelos en cuanto en su concentración en N, P, K, o materia orgánica intenta seguir los efectos de la adición de fertilizantes mientras que las mediciones de metales pesados y complejos orgánicos siguen la evolución de los pesticidas. A estas medidas físico-



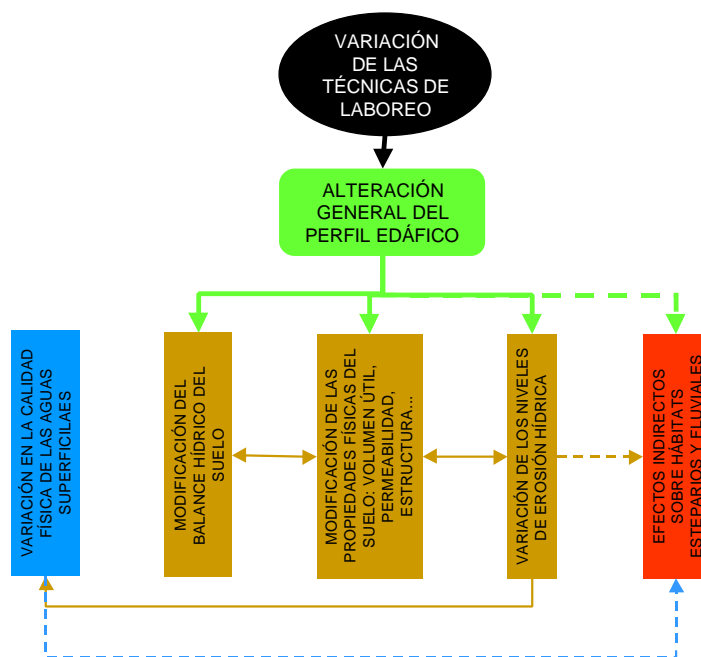
químicas del suelo pueden acompañar otras en vegetales cultivados o silvestres y sobre todo en cuerpos grasos de vertebrados cuya capacidad de acumulación multiplica los efectos tóxicos de las sustancias empleadas. También es preciso conocer los detalles de aplicación y categoría en cuanto a toxicología y persistencia. Sin análisis pero mediante el conocimiento y control de las sustancias es posible establecer formas de control previo que emitan señales de aviso antes de que las consecuencias sobre el ecosistema y en especial los seres vivos sea irreparable.

### 2.8.3. PARCELAS DE SECANO

No todas las parcelas de una Zona Regable son necesariamente transformadas en riego. Dentro de una zona existen fincas que continúan sus usos tradicionales de secano. Son por tanto constitutivas del tapiz de superficies tras la transformación pese a quedar fuera de ella.

Diagrama 17: Impactos por variación de las técnicas de laboreo

#### VARIACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE LABOREO



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 16: Parcela de cereal en secano en Payuelos



La convivencia de ambas resulta conveniente para mantener el mosaico que sostiene la biodiversidad agraria. La existencia de barbechos o la menor frecuencia de las labores agrícolas las hacen muy atractivas a cierta fauna local que no puede utilizar los regadíos. Son auténticas islas de endemismos especialmente en zonas esteparias donde el cambio a regable acaba con las condiciones representativas de este ecosistema.

De todas formas la propia organización de las redes de riego con sistemas radiales de distribución hacen difícil la permanencia de secanos entre los regadíos. Habitualmente estas se sitúan en las áreas limítrofes. La presión productiva hace que incluso terrenos con problemas estructurales de drenaje o pendiente se transformen. Con la puesta en marcha de las

políticas de abandono esta situación puede incrementarse al dedicarse las mejores tierras al regadío mientras las marginales se dejen para cultivos forestales, tradicionales o mantenimiento de especies para los que la Unión dispondrá de mayores ayudas en el futuro próximo.

**Tabla 119: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.**

| FASE           | TIPO                    | SIGNO              | ACTUACIÓN  | FACTOR         | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A.   |                |
|----------------|-------------------------|--------------------|--|----------------|---|---|----------------|
| DISEÑO         | MEDIDA                  |                    | Cambio de cultivo  | VEGETACIÓN     | Promoción del mantenimiento de dehesas en la zona sin riego   | EXTREMADURA 89  |                |
|                |                         |                    | Informes y análisis  | FAUNA          | Consulta con especialistas en la avutarda sobre estrategias de gestión y protección   | PAYUELOS 90   |                |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO                 | NEGATIVO           | Cambio de cultivo  | FAUNA          | Daño irreversible a aves esteparias por pérdida de hábitats   | PAYUELOS 93'  |                |
|                |                         |                    |  |                | Desaparición de hábitats esteparios   | PAYUELOS 90   |                |
|                |                         |                    |  |                | Desaparición de hábitats faunísticos  | M.I. TERA 93  |                |
|                |                         |                    |  | Aporte de agua | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación natural por puesta en riego de secanos  | M.I. TERA 93   |
|                | POSITIVO                | Cambio de cultivo  | SUELOS   | SUELOS         | Aumento de la superficie cultivada por eliminación de parcelas en barbecho  | PAYUELOS 90   |                |
|                |                         |                    |  |                | SOCIOECONOMÍA   | Aumento de productividad por eliminación de parcelas en barbecho  | PAYUELOS 90    |
|                | MEDIDA                  | Exclusión de zonas | SUELOS   | SUELOS         | Exclusión de zonas con áreas de exclusión parcial selectiva por concurrir problemáticas extensas (drenaje, vulnerabilidad de acuíferos, explotación minera..) | LA SAGRA 92   |                |
|                |                         |                    |  |                | FAUNA   | Mantener conexión y corredores entre áreas de exclusión de avutardas  | PAYUELOS 93'   |
|                |                         |                    |  |                |   | Mantenimiento de áreas de sedimentación del chorlito carambolo  | PAYUELOS 93'   |
|                |                         |                    |  |                |   | Preferencia de establecimiento de pocas áreas extensas frente a numerosas pequeñas de exclusión por avutardas | PAYUELOS 93'   |
|                |                         |                    |  |                |   | Preferencia por perímetros circulares en áreas de exclusión de avutardas                                      | PAYUELOS 93'   |
|                |                         |                    |  |                |   | Protección legal de zonas de aves esteparias a no transformar   | MONEGROS II 94 |
|                |                         |                    |  |                |   | Recomendación de exclusión de zonas con densidad > 4 avutardas/km2  | PAYUELOS 93'   |
|                | Preparación del terreno | VEGETACIÓN         | Restauración de los bancales en los cultivos de vales y varellos | MONEGROS II 94 |   |   |                |
|                | VIGILANCIA              | Exclusión de zonas | VEGETACIÓN   | VEGETACIÓN     | Mantenimiento de un porcentaje de pastizales comunales fuera de explotación cerca de cada pueblo  | M.I. TERA 94  |                |
| FAUNA          |                         |                    |  |                | Censo de las poblaciones de avutardas existentes actualmente y zonificación por densidades de población   | LA SAGRA 92   |                |

|             |            |                                     |                   |  |   |              |
|-------------|------------|-------------------------------------|-------------------|--|---|--------------|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO                            | Uso de pesticidas | FAUNA  | Incremento de mortalidad de la avifauna esteparia por tratamientos fitosanitarios | LA SAGRA 92  |
|             |            |                                     | Aporte de agua    | VEGETACIÓN   | Eliminación de barbechos  | PAYUELOS 96  |
|             |            |                                     |                   |  | Pérdida de superficies de cultivos de secano y pastizales por puesta en riego     | M.I. TERA 94 |
|             | MEDIDA     | Laboreo                             | SUELOS            | Eliminación de las prácticas de laboreo según máxima pendiente en las zonas excluidas por elevada pendiente o alto riesgo de erosión | PAYUELOS 90   |              |
|             |            |                                     |                   | Mejora de barbechos con troceo y enterramiento de paja   | PÁRAMO BAJO 95  |              |
|             | VIGILANCIA | Cambio de cultivo                   | SUELOS            | Verificar la posibilidad económica de mantener una proporción moderada de cultivos cerealistas                                       | LA SAGRA 92   |              |
|             |            |                                     | SOCIOECONOMÍA     | Seguimiento del cambio posible de uso del suelo en las tierras de secano próximas y de la evolución socioeconómica                   | EXTREMADURA 89  |              |
|             |            | Informes y análisis                 | FAUNA             | Ampliación de los estudios a otras especies esteparias: sisón, aguilucho cenizo, alcaraván, cernícalo primilla                       | LA SAGRA 92   |              |
|             |            |                                     |                   | Rediseño de medidas de protección según los resultados de los estudios de avutardas  | LA SAGRA 92   |              |
|             |            |                                     |                   | Seguimiento de la evolución de las poblaciones de aves esteparias  | MONEGROS II 94  |              |
|             |            |                                     |                   | Seguimiento de la población de avutarda tras la transformación   | PAYUELOS 93'  |              |
|             |            |                                     |                   | Seguimiento de la población de chorlito carambolo tras la transformación   | PAYUELOS 93'  |              |
|             |            |                                     |                   | Seguimiento de la población de lobo tras la transformación   | PAYUELOS 93'  |              |
|             |            | Campañas y programas de información | FAUNA             | Verificación de las campañas informativas sobre protección de animales y Programa de Estepas Cerealistas                             | PÁRAMO BAJO 95  |              |

Aunque no se han tratado con asiduidad estas parcelas por su práctica desaparición de la zona en riego siempre pueden quedar dispersas en zonas marginales o más allá de los perímetros de riego. En algunos casos la referencia a las parcelas de secano se ha hecho de forma indirecta a través de la aparición de las parcelas de regadío sobre la misma ubicación espacial. Este apartado resalta sin embargo la importancia ecológica de la pervivencia de estos parches y la influencia que sobre ellos tiene tanto la disminución drástica de superficie como del intercambio de sustancias, elementos o fauna con las parcelas en regadío próximas.

Los impactos negativos de la transformación se reparten entre PAYUELOS 93' y M.I.TERA 93. Estos junto con detalles positivos se recogen en PAYUELOS 90 donde suelo y Socioeconomía ganan lo que fauna y vegetación pierde.

Entre las medidas de la fase de obras la exclusión de zonas es especialmente efectiva para la salvaguarda de la fauna, principalmente esteparia, para PAYUELOS 93'. La vigilancia se basa en los censos y en el mantenimiento de zonas comunes.

La parte negativa de la puesta en funcionamiento se debe a la desaparición de vegetación específica y su consiguiente desaparición como hábitat y la mortalidad inducida por pesticidas. Aunque estas actuaciones se realizan en parcelas regadas es imposible aislar su influencia de las que permanezcan en seco. La transmisión de los problemas queda más allá de la exclusión.

La vigilancia cobra por tanto una relevancia fundamental respecto a impactos que se ocasionan más allá de sus límites. La fauna es el objetivo fundamental como indicadora de la calidad ambiental. La viabilidad como hábitat por su calidad y extensión es puesta a prueba para optimizar el porcentaje útil a excluir de forma que cumpla todas las condiciones para sostener una fauna desplazada.

**Tabla 120: Actuaciones de los parcelas de seco por Es.I.A.**

| ACTUACIONES                         | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAIJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|-------------------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                     |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    |           |                |                |             | 1            |              |              |              |                |                |                | 1               |             |              | 5           |    | 7     |
|                                     | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              | 1            |              |                |                |                |                 |             |              |             | 1  | 8     |
| Preparación del terreno             | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                 |             |              |             | 1  | 1     |
| Laboreo                             | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              | 1               |             |              |             | 2  | 2     |
| Cambio de cultivo                   | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                | 3               | 1           |              |             | 5  | 8     |
|                                     | MEDIDA     |                    |           | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                 |             |              |             | 1  |       |
|                                     | VIGILANCIA |                    |           | 1         | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                 |             |              |             | 2  |       |
| Uso de pesticidas                   | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                 |             |              |             | 1  | 1     |
| Aporte de agua                      | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              | 1            | 1            |              |                |                |                |                 |             |              | 1           | 3  | 3     |
| Informes y análisis                 | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1               |             |              |             | 1  | 8     |
|                                     | VIGILANCIA |                    |           |           |                | 3              |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                 | 3           |              |             | 7  |       |
| Campañas y programas de información | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                 |             |              |             | 1  | 1     |
| IMPACTO                             |            |                    |           |           |                | 1              |             | 2            | 1            |              |              |                |                |                | 3               | 1           | 1            |             |    | 9     |
| MEDIDA                              |            |                    |           | 1         | 1              |                |             |              |              |              |              |                | 2              | 1              | 2               | 5           |              |             |    | 12    |
| VIGILANCIA                          |            |                    |           | 1         | 4              |                |             |              | 1            |              |              |                | 1              | 1              |                 | 3           |              |             |    | 11    |
| Total Parcelas de seco              |            |                    |           | 2         | 6              |                |             | 2            | 2            |              |              |                | 3              | 2              | 5               | 9           | 1            |             |    | 32    |

Si bien el número de registros comparado con otros elementos no es muy significativo aún se pueden extraer ciertas conclusiones. Más de la mitad de los estudios incluyen referencias a este elemento, donde PAYUELOS 93' acumula un tercio de ellos. Curiosamente se han repartido los tipos de forma equitativa. Pese a ello es PAYUELOS 93' la que ofrece mayor número de medidas pero LA SAGRA 92 la que aporta más propuestas de vigilancia.

Las actividades más citadas son la exclusión de zonas como medida, el cambio de cultivo como impacto y los informes y análisis como vigilancia. Los tres son iguales numéricamente pero se asocian a diferentes tipos de datos. El cambio de especies cultivadas es el que provoca los daños ecológicos por desaparición del hábitat pseudoestepario, junto al aporte de agua. Como medida más efectiva se acepta la exclusión de las áreas más significativas generalmente asociadas a fauna esteparia como avutardas o sisonas. La vigilancia precisa de censos comparativos que demuestren la validez de las medidas

adoptadas para asegurar la pervivencia de especies representativas en ciertas zonas no transformadas dentro o alrededor del perímetro de puesta en riego.

**Tabla 121: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 6  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 3  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 2  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 8  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 2  |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 2  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 9  |

La asociación de tipo y fase parece muy clara. Los impactos se adscriben a la transformación mientras que las medidas y la vigilancia se relacionan con la explotación.

**Tabla 122: Actuaciones de parcelas de secano por signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIONES       | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.      | Nº | TOTAL |
|-------------------|----------|-------------|--------------|----|-------|
| Uso de pesticidas | NEGATIVO | Compatible  | LA SAGRA 92  | 1  | 1     |
| Cambio de cultivo | NEGATIVO | Medio       | PAYUELOS 90  | 1  | 2     |
|                   |          | Sin valorar | M.I. TERA 93 | 1  |       |
|                   | POSITIVO | Medio       | PAYUELOS 90  | 1  | 1     |
|                   |          | Bajo        | PAYUELOS 90  | 1  | 1     |
| Aporte de agua    | NEGATIVO | Moderado    | M.I. TERA 94 | 1  | 2     |
|                   |          | Sin valorar | M.I. TERA 93 | 1  |       |
|                   |          |             | PAYUELOS 96  | 1  |       |

Poco se puede decir ante la falta de valoración de los impactos. PAYUELOS 90 es la que indica una mayor importancia del impacto con un nivel medio. En el mismo estudio se aprecian además impactos positivos respecto a la misma actividad. Esto refleja una escasa valoración social, económica y ecológica tanto del agricultor como del proyectista que no suele ser equiparable al valor ecológico del secano. Si la aparición del cultivo cerealista sobre el paisaje de estepa ibérico obligó a numerosas estepas a habituarse a unas nuevas condiciones sólo parcialmente diferentes a las naturales en un periodo continuo pero sin variación en siglos, el advenimiento del riego supone un vuelco total a las condiciones ecológicas de las especies remanentes.

**Tabla 123: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por factores y Es.I.A.**

| FACTORES | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |   |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|---|
|          |            | SUELOS    | IMPACTO   |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              | 1           |    |       |   |
|          | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 1              | 1           |              |             |    | 3     | 4 |
|          | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |   |

|               |            |  |  |   |  |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------|------------|--|--|---|--|---|--|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|----|
| VEGETACIÓN    | IMPACTO    |  |  |   |  |   |  |  | 1 | 1 |  |   |   |   |   | 1 | 3 | 6  |
|               | MEDIDA     |  |  | 1 |  |   |  |  |   |   |  | 1 |   |   |   |   | 2 |    |
|               | VIGILANCIA |  |  |   |  |   |  |  |   | 1 |  |   |   |   |   |   | 1 |    |
| FAUNA         | IMPACTO    |  |  |   |  | 1 |  |  | 1 |   |  |   |   | 1 | 1 |   | 4 | 19 |
|               | MEDIDA     |  |  |   |  |   |  |  |   |   |  | 1 |   | 1 | 5 |   | 7 |    |
|               | VIGILANCIA |  |  |   |  | 3 |  |  |   |   |  | 1 | 1 |   | 3 |   | 8 |    |
| SOCIOECONOMÍA | IMPACTO    |  |  |   |  |   |  |  |   |   |  |   |   | 1 |   |   | 1 | 2  |
|               | VIGILANCIA |  |  | 1 |  |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |   | 1 |    |

La fauna es la protagonista de las parcelas de secano. Dado que las especies vegetales pueden incluso mantenerse en riego y son cultivares no se valora en gran medida su puesta en riego o su desaparición de la zona agrícola. La fauna adaptada a estas condiciones edafológicas de sequedad, climáticas extremas, de porte herbáceo y poca presión humana es la que no soporta las modificaciones inducidas, no sólo sobre las parcelas regadas sino en las escasas mantenidas en secano. Impactos, medidas y vigilancia se concentran alrededor de los recursos zoológicos y su evolución.

**Tabla 124: Parámetros y localización para parcelas en riego**

| LOCALIZACIÓN                            | FACTOR                       | TIPO       | PARÁMETRO   |
|---|------------------------------|------------|---|
| Zonas arboladas                         | VEGETACIÓN                   | MEDIDA     | Estado de conservación de los bancales  |
|   |                              |            | Superficie de dehesas gestionadas   |
| Parcelas de pendiente alta              | SUELOS                       | MEDIDA     | Dirección del laboreo en pendientes   |
| Parcelas en riego                       | FAUNA                        | IMPACTO    | Superficie con cambio de cultivo  |
| Secanos y barbechos                     | SUELOS                       | IMPACTO    | Superficie de barbechos   |
|   |                              | VIGILANCIA | Rentabilidad del cereal   |
|   |                              | MEDIDA     | Enterramiento de paja en barbechos  |
|   | VEGETACIÓN                   | IMPACTO    | Superficie en barbecho  |
|   |                              |            | Superficies vegetadas eliminadas  |
|   | FAUNA                        | IMPACTO    | Superficie de secano transformada en regadío                                      |
|   |                              | VIGILANCIA | Censos de chorlito carambolo  |
|   | SOCIOECONOMÍA                | IMPACTO    | Censos de lobo  |
|   |                              |            | Superficie de barbechos   |
|   | Núcleos urbanos (Municipios) | VEGETACIÓN | VIGILANCIA  |
| VEGETACIÓN                              |                              | IMPACTO    | Superficie de pastizales comunales  |
| Zona Regable                            | FAUNA                        | IMPACTO    | Superficie de secano y pastizal   |
|   |                              | VIGILANCIA | Existencia de campañas de información y número de contratos anuales               |
| Zonas con problemática ambiental        | SUELOS                       | MEDIDA     | Superficie excluida   |
| Zonas de aves esteparias                | FAUNA                        | IMPACTO    | Densidad y N° de avutardas  |
|   |                              |            | Evolución de la población de aves esteparias                                      |
|   |                              | MEDIDA     | Conectividad entre áreas de avutardas   |
|   |                              |            | Densidad de avutardas por km <sup>2</sup>   |
|   |                              |            | Densidad de chorlito carambolo  |
|   |                              |            | Forma de áreas de exclusión   |
|   |                              |            | N° y superficie de áreas de exclusión para avutardas                              |
|   |                              | VIGILANCIA | Superficie protegida y figura legal   |
|   |                              |            | Censos de aves esteparias: sisón, aguilucho cenizo, alcaraván, cernícalo primilla |
|   |                              |            | Evolución de población de avutardas   |
| N° y localización temporal de avutardas |                              |            |   |

Los puntos de toma de datos para la comprobación de los impactos, medidas y vigilancia se distribuyen por los secanos y barbechos pero principalmente por aquellos cuyas condiciones por ubicación o cultivo soportan una fauna esteparia. Para valorar su capacidad en primer lugar es necesario establecer un punto de partida antes de la transformación. Aparte de los censos directos de especies indicadoras por su sensibilidad o facilidad de contaje se deben considerar parámetros morfológicos que condicionen la tasa de uso de los hábitats. Tamaño, forma, conectividad, lejanía a zonas pobladas o líneas de transporte, especies

cultivadas, altura topográfica y visibilidad son factores que van a determinar la especie y su densidad.

Además de las consabidas avutardas existen otra serie de aves de interés como los aguiluchos o los chorlitos con diferentes necesidades ecológicas y que responden de forma diferente a los cambios producidos en el área transformada. La superficie excluida, o su porcentaje remanente, es uno de los parámetros más repetidos, pero como se ha comentado, no basta para asegurar la validez.



## 2.8.4. EDIFICACIONES AGRARIAS

Construcciones permanentes para apoyo a las actividades agrícolas del regadío: Silos, graneros, depósitos de cosecha, estabulaciones, almacenes de material y de maquinaria agrícola. También se consideran los centros sociales, de asociaciones de regantes o las viviendas agropecuarias. Pueden ir desde puntos aislados hasta núcleos rurales

**Foto 17: Edificación rural construidas y en construcción en Payuelos**



La urbanización del agrosistema es una consecuencia del incremento de la producción y la necesidad de articular la plantación laboreo, recolección y distribución de las cosechas. La multiplicación de naves en el paisaje rural incide negativamente en uno de los factores que el hombre mejor considera. La falta de respeto al estilo tradicional de construcción local en alturas, texturas, material y color hace más visibles aún estos elementos.

Asociadas a estas estructuras se encuentran las vías de comunicación y el tráfico de maquinaria durante la fase de explotación. Excepto por la permanencia, provocan impactos similares a los de los parques de maquinaria y otras instalaciones auxiliares durante la fase de obras. Su efecto paisajístico se mantiene por lo que su integración es necesaria considerando los colores, alturas o diseño de la arquitectura dominante.

**Tabla 125: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.**

| FASE           | TIPO    | SIGNO    | ACTUACIÓN                        | FACTOR     | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA   | Es.I.A.        |
|----------------|---------|----------|----------------------------------|------------|---|----------------|
| DISEÑO         | MEDIDA  |          | Construcción de infraestructuras | PAISAJE    | Definición de normas para el diseño de las instalaciones de obra civil de interés agrícola privado según la arquitectura local, con ayudas económicas | PAYUELOS 90    |
|                |         |          |                                  |            | Integración de edificaciones nuevas en la estética de las existentes  | CHANZA 88      |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO | Construcción de infraestructuras | SUELOS     | Aumento de erosión por la exposición de terreno en la explanación para construir centros sociales   | MONEGROS II 94 |
|                |         |          |                                  |            | Ocupación y movimiento de tierras en construcción de edificaciones agrarias   | PAYUELOS 90    |
|                |         |          |                                  | VEGETACIÓN | Alteración de la vegetación natural por la urbanización de núcleos urbanos  | MONEGROS II 94 |

| EXLOTACIÓN     | IMPACTO | NEGATIVO                         | Localización de infraestructuras | PAISAJE   | Antropización del paisaje por presencia de edificaciones agrarias            | PAYUELOS 90    |
|----------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|---|--|----------------|
|                |         |                                  |                                  |   |  |                |
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO                         | Construcción de infraestructuras | FAUNA   | Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de centros sociales         | MONEGROS II 94 |
|                |         |                                  |                                  | FAUNA   | Pérdida de hábitats faunísticos por urbanización de núcleos rurales          | MONEGROS II 94 |
|                |         |                                  |                                  | PAISAJE   | Impacto visual durante la urbanización de núcleos rurales                    | MONEGROS II 94 |
|                | MEDIDA  | Exclusión de zonas               | FAUNA                            | Conservación de las "masas" para nido del cernícalo primilla y evitar su frecuentación en época de cría   | MONEGROS II 94   |                |
|                |         |                                  | PATRIMONIO                       | Conservación de las edificaciones de la salina de la Laguna de la Playa   | MONEGROS II 86   |                |
|                |         | Construcción de infraestructuras | PAISAJE                          | Empleo de materiales rústicos en las pequeñas construcciones, señalizaciones... y de colores que no distorsionen los tonos propios de la zona           | AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92   |                |
|                |         |                                  |                                  | Integración de las nuevas construcciones agrarias o industriales que se asienten en la zona, sus tendidos eléctricos u otras alteraciones paisajísticas | AMBROZ 9<br>MONEGROS II 94<br>MONEGROS II 86<br>PAYUELOS 93' M.I.<br>TERA 93 |                |
|                |         |                                  |                                  | Mantenimiento de las construcciones típicas   | AMBROZ 92<br>LA SAGRA 92   |                |
|                |         |                                  |                                  | Uso de mampostería en piedra para las pequeñas edificaciones (puentes pequeños, muretes de contención) en las áreas más frecuentadas                    | LA SAGRA 92  |                |
|                |         |                                  |                                  |   |  |                |

Aunque los impactos se describan para varios factores el fin último de los daños se expresan fundamentalmente en el paisaje. Esto implica que aunque se alteren superficies vegetadas o presuntos hábitats, como se denota en MONEGROS II 94, el alcance de estas obras viene determinado por su incidencia sobre la integración visual. Las medidas a tomar son por tanto relativas a las características constructivas. Estos detalles se describen pormenorizadamente en los estudios de LA SAGRA 92 y AMBROZ 92. La adecuación a la arquitectura puede ser desde un mimetismo en color y una limitación de altura hasta toda una tipología de construcción con unas características muy detalladas en cuanto a color, altura, textura, materiales...

Mientras PAYUELOS 90 y CHANZA 88 se refieren a estas consideraciones en la fase de diseño, el resto las enmarcan en la fase de obras donde aunque bien es cierto que se ejecutan es necesario haber delimitado con anterioridad las condiciones como la altura, forma y materiales de la edificación.

**Tabla 126: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO    | AMBROZ | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMA | DURA 89 | EXTREMA | DURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGRO | S.II.86 | MONEGRO | S.II.92 | MONEGRO | S.II.94 | PARAMO | RAYO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|---------|--------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
| Exclusión de zonas               | MEDIDA  |        |           |           |         |         |         |         |             |              |              |              |              | 1       |         | 1       |         |         |         |        |         |             |              |             | 2  | 2     |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO |        |           |           |         |         |         |         |             |              |              |              |              |         |         |         |         |         |         |        | 1       |             |              |             | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO |        |           |           |         |         |         |         |             |              |              |              |              |         |         | 5       |         | 1       |         |        | 1       |             |              |             | 6  | 19    |
|                                  | MEDIDA  | 3      | 1         |           |         |         |         | 4       |             |              | 1            |              | 1            |         |         | 1       |         | 1       |         |        | 1       | 1           |              |             | 13 |       |
| IMPACTO                          |         |        |           |           |         |         |         |         |             |              |              |              |              |         |         | 5       |         |         |         |        | 2       |             |              |             | 7  |       |

|                              |   |   |  |  |  |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |   |  |    |
|------------------------------|---|---|--|--|--|---|--|--|---|--|---|--|---|--|---|---|--|----|
| MEDIDA                       | 3 | 1 |  |  |  | 4 |  |  | 1 |  | 2 |  | 2 |  | 1 | 1 |  | 15 |
| Total edificaciones agrarias | 3 | 1 |  |  |  | 4 |  |  | 1 |  | 2 |  | 7 |  | 3 | 1 |  | 22 |

Aunque sólo se han recogido 22 datos sobre edificios rurales el número de estudios alcanza la mitad de los analizados. MONEGROS II 94 es quien más profusamente se dedica a este apartado. Las medidas doblan a los impactos detectados y no existe vigilancia alguna. La construcción por sus condiciones en vez de por su localización son las que realmente provocan los impactos de relevancia. Es cierto que su ubicación sobre el terreno ayudan a su visibilidad pero en el caso de este tipo de construcciones no tiene importancia el hecho físico de su visibilidad sino de su adecuación al resto de los elementos antrópicos.

El otro hecho relevante es el mantenimiento de aquellas estructuras preexistentes que por su valor cultural, patrimonial e incluso como refugio de fauna de interés deben salvaguardarse.

**Tabla 127: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases**

| TIPO    | FASE           | Nº |
|---------|----------------|----|
| IMPACTO | TRANSFORMACIÓN | 6  |
|         | EXPLOTACIÓN    | 1  |
| MEDIDA  | DISEÑO         | 2  |
|         | TRANSFORMACIÓN | 13 |

En este caso la transformación, por ser la ocasión en la que se pueden tomar las decisiones precisas para que una edificación nueva no destaque del resto. Las tareas son tan sencillas como la selección de unos materiales como los que abundan en la comarca.

**Tabla 128: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIÓN                        | SIGNO    | VALOR      | Es.I.A.        | Nº |
|----------------------------------|----------|------------|----------------|----|
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Severo     | PAYUELOS 90    | 1  |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Medio      | PAYUELOS 90    | 1  |
|                                  |          | Compatible | MONEGROS II 94 | 5  |

Los impactos, al contrario de las medidas, se citan únicamente en dos estudios. Mientras que MONEGROS II 94 especifica mucho los impactos negativos en diferentes factores, PAYUELOS 90 considera como severa la realización de edificaciones que no respeten la adecuación ambiental. Evidentemente se considera que si se toman las medidas recomendadas la severidad no se cumplirá. No obstante es reseñable la importancia con la que se dota a este impacto en el caso de no implementarse condiciones de edificación claras.

**Tabla 129: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.**

| FACTOR     | TIPO    | AMBROZ<br>87 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMA<br>DURA 89 | EXTREMA<br>DURA 91 | LA SAGRA<br>92 | LA SAGRA<br>92 | M.L. TERA<br>90 | M.L. TERA<br>93 | M.L. TERA<br>94 | MONEGRO<br>S II 86 | MONEGRO<br>S II 92 | MONEGRO<br>S II 94 | PARAMO<br>BAJO 95 | PAYUELOS<br>90 | PAYUELOS<br>93 | PAYUELOS<br>96 | Nº | TOTAL |
|------------|---------|--------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| SUELOS     | IMPACTO |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 |                    |                    | 1                  |                   | 1              |                |                | 2  | 2     |
| VEGETACIÓN | IMPACTO |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 |                    |                    | 1                  |                   |                |                |                | 1  | 1     |
| FAUNA      | IMPACTO |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 |                    |                    | 2                  |                   |                |                |                | 2  | 3     |
|            | MEDIDA  |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 |                    |                    | 1                  |                   |                |                |                | 1  |       |
| PAISAJE    | IMPACTO |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 |                    |                    | 1                  |                   | 1              |                |                | 2  | 15    |
|            | MEDIDA  | 3            | 1         |           |                    |                    | 4              |                | 1               |                 | 1               |                    | 1                  |                    | 1                 | 1              |                |                | 13 |       |
| PATRIMONIO | MEDIDA  |              |           |           |                    |                    |                |                |                 |                 |                 | 1                  |                    |                    |                   |                |                |                | 1  | 1     |

El paisaje resume en sí mismo todos los daños apreciables y permanentes que se puedan dar por la inadecuada construcción. Aunque es LA SAGRA 92 quien más datos aporta, todos ellos son medidas sin reseñar impacto alguno. Esto puede deberse a la relación conjunta de los impactos de estas edificaciones junto con otras infraestructuras de riego pero que a la hora de presentar correcciones se separan de otras por la diferencia en volumen y sobre todo por la escasa dificultad para realizar una integración de forma barata y sencilla con tal de que se pretenda.

**Tabla 130: Parámetros y localización edificaciones agrarias**

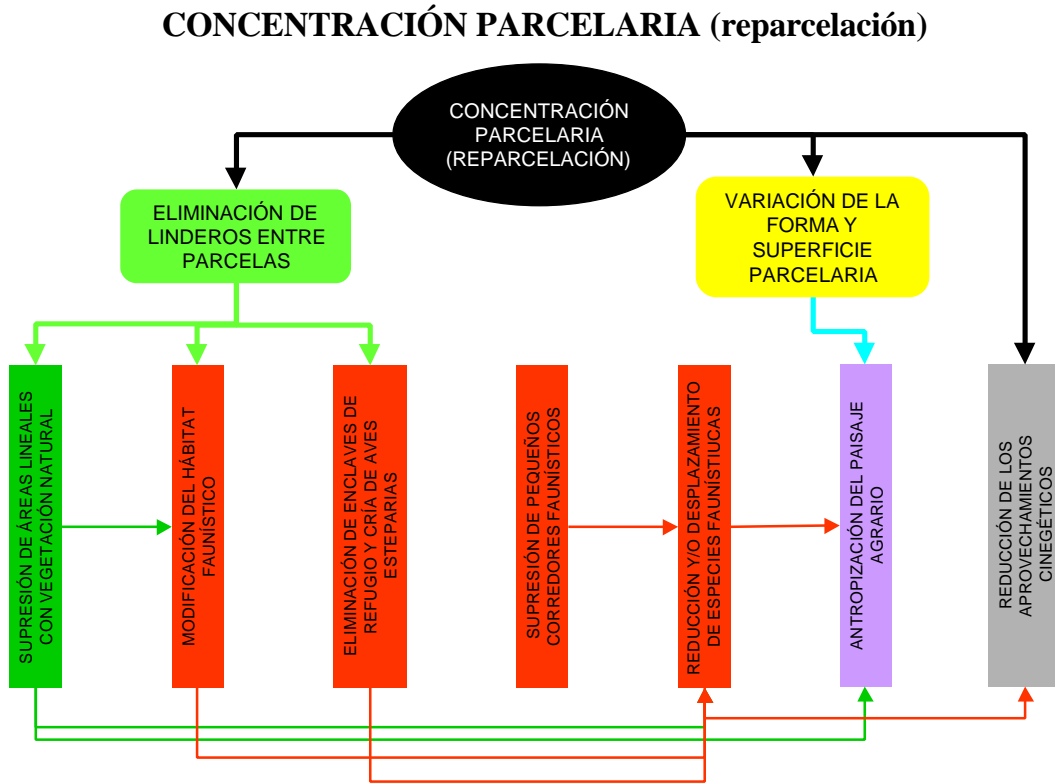
| LOCALIZACIÓN                          | FACTOR                       | TIPO    | PARÁMETRO  |   |
|---------------------------------------|------------------------------|---------|--|---|
| Centros sociales                      | SUELOS                       | IMPACTO | Superficie ocupada por edificaciones   |   |
|                                       | FAUNA                        | IMPACTO | Superficie de hábitats y vegetación afectados por localización de centros sociales |   |
| Edificaciones (Mases)                 | FAUNA                        | MEDIDA  | Nidificación en "mases"  |   |
| Edificaciones (Nuevas construcciones) | SUELOS                       | IMPACTO | Superficie ocupada por edificaciones   |   |
|                                       | PAISAJE                      | IMPACTO | Visibilidad de edificaciones   |   |
|                                       |                              | MEDIDA  |  | Contraste de las nuevas edificaciones     |
|                                       |                              |         |  | Integración con la arquitectura existente |
|                                       |                              |         |  | Visibilidad                               |
|                                       | Visibilidad de edificaciones |         |  |   |
| Humedales (Laguna de la Playa)        | PATRIMONIO                   | MEDIDA  | Mantenimiento de edificaciones   |   |
| Núcleos urbanos (Municipios)          | VEGETACIÓN                   | IMPACTO | Superficie urbanizada  |   |
|                                       | FAUNA                        | IMPACTO | Superficie de hábitats y vegetación afectados por crecimiento de núcleos           |   |
|                                       | PAISAJE                      | IMPACTO | Visibilidad y calidad del paisaje  |   |
| Zona Regable                          | PAISAJE                      | MEDIDA  | Integración con la arquitectura existente  |   |

La comparación con la estructura existente en base a su contraste en altura, color o material es el parámetro más relevante para dilucidar el resultado. Alternativamente y como paso previo se encuentra la valoración de la superficie, vegetación o hábitat sensibles en la ubicación de las construcciones. Además es preciso también evaluar la contribución al paisaje rural de construcciones rurales antiguas que confieren carácter a la zona agrícola

### 2.8.5. SETOS Y LINDEROS

Son elementos vegetales, a veces muros de piedra, lineales que separan fincas y establecen una red de corredores y refugios para la pervivencia de especies locales no cultivadas.

Diagrama 18: Impactos ocasionados por la concentración parcelaria



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 18: Lindero entre parcelas de cereal



Conforman un tejido integrador que conecta los componentes del paisaje de regadío. Cierta tipología de muretes o vallados dan el carácter especial a ciertos parajes rurales. En ellas encuentran refugio los relictos de la vegetación potencial y los animales que sobreviven entre los sembrados. En algunos casos pueden llegar a formar pequeños bosquetes. Tienen efectos beneficiosos sobre los cultivos como cortavientos o punto de refugio de depredadores de plagas vegetales.

Su carácter lineal los hace difícilmente cartografiables pese al alto valor concedido a su efecto paisajístico y a su uso por parte de la fauna. Esta carencia podría solventarse con una representación lineal. Especialmente graves son las pérdidas debidas a concentraciones parcelarias, ensanchamiento de caminos rurales y preparación del terreno para las parcelas de riego.

**Tabla 131: Impacto, medidas y vigilancia de setos y linderos en los Es.I.A.**

| FASE                    | TIPO    | SIGNO  | ACTUACIÓN                    | FACTOR  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.                        |
|-------------------------|---------|--|------------------------------|---|--|--------------------------------|
| DISEÑO                  | MEDIDA  |  | Exclusión de zonas           | VEGETACIÓN  | Conservación al máximo de los setos vivos  | PAYUELOS 90                    |
|                         |         |  | Revegetación                 | PAISAJE   | Conservación y/o repoblación de linderos de parcelas con especies arbóreas y arbustivas autóctonas   | CHANZA 88                      |
| TRANSFORMACIÓN          | IMPACTO | NEGATIVO                                       | Eliminación de la vegetación | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por canal principal  | M.I. TERA 94                   |
|                         |         |  |                              | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por infraestructuras   | M.I. TERA 94                   |
|                         |         |  | FAUNA                        | Alteración de hábitats faunísticos como consecuencia de la alteración de la vegetación natural y los cambios de uso del suelo | MONEGROS II 92<br>M.I. TERA 93   |                                |
|                         |         |  |                              | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por redistribución y adecuación del terreno  | M.I. TERA 94                   |
|                         |         |  | FAUNA                        | Disminución de poblaciones de microinvertebrados y aves por pérdida de setos en redistribución y adecuación del terreno       | M.I. TERA 94   |                                |
|                         |         |  |                              | FAUNA   | Disminución de los niveles erosivos por la eliminación de los pequeños y numerosos taludes existentes  | MONEGROS II 92                 |
|                         | MEDIDA  | POSITIVO                                       | Preparación del terreno      | SUELOS  | Disminución de los niveles erosivos por la eliminación de los pequeños y numerosos taludes existentes  | MONEGROS II 92                 |
|                         |         |  | Concentración parcelaria     | PAISAJE   | Preservación de linderos, ribazos e islas de vegetación en la concentración parcelaria   | EXTREMADURA 89                 |
|                         |         |  | Exclusión de zonas           | VEGETACIÓN  | Conservación de linderos no cultivados, setos y enclaves de vegetación no cartografiados   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94    |
|                         |         |  |                              | VEGETACIÓN  | Permitir linderos de vegetación en franjas   | PÁRAMO BAJO 95                 |
|                         |         |  | Eliminación de la vegetación | PAISAJE   | Mantenimiento de zonas vegetadas entre los cultivos  | EXTREMADURA 89                 |
|                         |         |  |                              | VEGETACIÓN  | Compensación mediante plantaciones arbóreas y arbustivas autóctonas en lindes  | PAYUELOS 93'                   |
|                         |         |  | Revegetación                 | VEGETACIÓN  | Recuperación de ecotonos tipo seto vivo con autóctonas y herbáceas de 1m de anchura en red de caminos y trazado primario de canales          | PAYUELOS 93'                   |
|                         |         |  |                              | FAUNA   | Restauraciones mediante repoblaciones con matorral y sotobosque generador de alimento para vertebrados                                       | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93' |
|                         |         |  |                              | PAISAJE   | Diseño de plantaciones forestales de acuerdo con criterios paisajísticos, evitando tramos lineales y monótonos buscando plantaciones al azar | AMBROZ 92<br>MONEGROS II 94    |
| Preparación del terreno | SUELOS  | Elevación de 30-40 cm del terreno entre fincas | M.I. TERA 93                 |   |  |                                |
| VIGILANCIA              |         | Revegetación                                   | VEGETACIÓN                   | Vigilancia de las labores de reintroducción de especies autóctonas y recuperación de ecotonos y bandas periféricas            | MONEGROS II 94   |                                |

|             |         |   |                              |            |  |   |
|-------------|---------|---|------------------------------|------------|--|---|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO                                | Eliminación de la vegetación | FAUNA      | Disminución de la diversidad de hábitats   | M.I. TERA 93                                |
|             |         | POSITIVO                                | Aporte de agua               | VEGETACIÓN | Aumento de la vegetación espontánea de lindes, ribazos y desagües  | PAYUELOS 96                                 |
|             |         | Creación de nuevos hábitats florísticos |                              |            | LA SAGRA 92  |   |
|             | MEDIDA  | Eliminación de la vegetación            | VEGETACIÓN                   | VEGETACIÓN | Dejar franjas entre parcelas   | PÁRAMO BAJO 95                              |
|             |         |   |                              |            | Dejar orla perimetral de herbáceas espontáneas < 1 m   | PÁRAMO BAJO 95                              |
|             |         |   |                              |            | Respeto de zonas arbustivas y linderos existentes y creación de nuevos   | PÁRAMO BAJO 95                              |
|             |         | Revegetación                            | VEGETACIÓN                   | VEGETACIÓN | Fomento de la plantación de árboles, arbustos y matas autóctonas en las fajas entre fincas                                       | M.I. TERA 93                                |
|             |         |   |                              |            | FAUNA  | Recuperación de linderos y setos con frutos |
|             |         | Uso de pesticidas                       | VEGETACIÓN                   | VEGETACIÓN | Mantenimiento de bandas periféricas de cultivo (5-12m) no tratadas con herbicidas y con separación de 1m desnudo de los cultivos | PAYUELOS 93'                                |
|             | FAUNA   |   |                              |            | Puesta a punto de bandas periféricas de cultivo entre 5 y 12 m no tratadas con herbicidas con una franja de suelo desnudo de 1m  | MONEGROS II 94                              |

Tanto las medidas como los impactos en las distintas fases tienen que ver con la eliminación de esta vegetación cuya diversidad, estructura y continuidad espacial dotan de valores aún superiores a ciertas manchas de vegetación de mayor porte pero aisladas o de diversidad inferior. Además existen también estructuras como los muretes que sin vegetación tienen valor como elemento forjador de paisaje y como hábitat para grupos zoológicos como los reptiles. Su protección y su mejora mediante repoblaciones suele distribuirse en la fase de diseño o más habitualmente en la fase de obras que es cuando se dañan los lindes.

Otra actividad previa en la que el daño sobre los linderos es grave es la concentración parcelaria. La búsqueda de una superficie mínima para la transformación hace peligrar la retícula que separa las propiedades y que conforma una vía de circulación de flora y fauna por el paisaje agrario. M.I.TERA 94 insiste en los impactos mientras que PAYUELOS 93' se extiende más en las medidas. Las consecuencias de la revegetación como apoyo a los setos suponen efectos directos en vegetación y paisaje e indirectos en la fauna. Además su efecto garrera también protege de la insolación excesiva y las fuerzas eólicas al suelo descubierto y sembrado. Los bordes de caminos suelen verse afectados por las obras de mejora de la red viaria pero al mismo tiempo permiten establecer líneas de comunicación vegetal por su arcén.

Durante la explotación se pueden ver reflejados los perjuicios faunísticos posteriores de la desaparición de los lindes. La llegada de un mayor caudal hídrico también puede mejorar las posibilidades de crecimiento y desarrollo de la vegetación acompañante de los cultivos. También puede incidir en su diversidad aunque la aparición de oportunistas quizás sea más discutible como beneficio.

Las medidas de apoyo se continúan durante la puesta en riego. Además existen también medidas preventivas mediante el respeto de zonas donde no se aporten pesticidas, especialmente herbicidas, que puedan afectar a las especies de los setos.

Tabla 132: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.

| ACTUACIONES                  | TIPO       |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | Nº | TOTAL |             |              |             |
|------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|-------------|--------------|-------------|
|                              |            | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 |    |       | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 |
| Concentración parcelaria     | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |    |       |             | 1            | 1           |
| Exclusión de zonas           | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              | 1            |              |                |                |                |                | 1  |       |             | 3            | 3           |
| Eliminación de la vegetación | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              | 2            | 2            |              | 1              |                |                |                |    |       |             | 5            | 10          |
|                              | MEDIDA     |           |           |           | 1              |                |             |              |              |              |              |                |                | 4              |                |    |       |             | 5            |             |
| Revegetación                 | MEDIDA     | 1         | 1         |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                | 2              | 1              |                | 3  |       |             | 9            | 10          |
|                              | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |    |       |             | 1            |             |
| Preparación del terreno      | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              | 2            |              | 1              |                |                |                |    |       |             | 3            | 4           |
|                              | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |    |       |             | 1            |             |
| Uso de pesticidas            | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |    | 1     |             | 2            | 2           |
| Aporte de agua               | IMPACTO    |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |    |       | 1           | 2            | 2           |
| IMPACTO                      |            |           |           |           |                | 1              |             |              | 2            | 4            |              | 2              |                |                |                |    | 1     | 1           | 10           |             |
| MEDIDA                       |            | 1         | 1         |           | 2              |                | 1           |              |              | 2            | 1            |                |                | 3              | 5              | 1  | 4     |             | 21           |             |
| VIGILANCIA                   |            |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |    |       |             | 1            |             |
| Total Setos y linderos       |            | 1         | 1         |           | 2              |                | 2           |              |              | 4            | 5            |                | 2              | 4              | 5              | 1  | 4     | 1           | 32           |             |

Una docena de estudios efectúan alguna labor respecto a los setos y linderos. En PÁRAMA BAJO 95, M.I. TERA 94 y 93 y MONEGROS II 94 es donde se han encontrado el mayor número de comentarios, sobre todo con relación a las medidas. Aunque se valoren mucho estos elementos, la vigilancia es prácticamente nula. Las medidas doblan los impactos y son preventivas o compensatorias: salvaguardan las líneas o son apoyadas mediante revegetaciones.

La eliminación y la revegetación como actuaciones preventivas o compensatorias son las que se repiten con mayor asiduidad. La primera además representa la actividad generadora de los principales impactos.

Tabla 133: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 7  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 3  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 2  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 12 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 7  |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 1  |

La transformación es la responsable de la eliminación de los setos. La concentración, las nivelaciones, la preparación del terreno o el ensanchamiento de las vías de transporte son las acciones que dañan a estos componentes. En muchos casos el daño no se hace expresamente sino que ocurre por falta de toma de decisiones de prevención o señalización durante la realización de trabajos con otro fin que el de desmontar setos o muros.



Tabla 134: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIÓN                    | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.        | Nº |
|------------------------------|----------|-------------|----------------|----|
| Preparación del terreno      | NEGATIVO | Moderado    | M.I. TERA 94   | 2  |
|                              | POSITIVO | Sin valorar | MONEGROS II 92 | 1  |
| Eliminación de la vegetación | NEGATIVO | Severo      | M.I. TERA 94   | 1  |
|                              |          | Moderado    | M.I. TERA 94   | 1  |
|                              |          | Compatible  | MONEGROS II 92 | 1  |
|                              |          | Sin valorar | M.I. TERA 93   | 2  |
| Aporte de agua               | POSITIVO | Ligero      | LA SAGRA 92    | 1  |
|                              |          | Sin valorar | PAYUELOS 96    | 1  |

De los escasos datos obtenidos es M.I.TERA 94 el que califica más severamente los impactos de la eliminación de la vegetación. El aporte hídrico por el contrario ha sido considerada positiva tanto en LA SAGRA 92 como en PAYUELOS 96. La preparación del terreno por el contrario ha tenido valoraciones contrapuestas en los dos estudios donde se han encontrado.

Tabla 135: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.

| FACTOR     | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|            |            | SUELOS    | IMPACTO   |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    |       |
|            | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| VEGETACIÓN | IMPACTO    |           |           |           |                |                | 1           |              |              | 3            |              |                |                |                |                |             |              | 1           | 5  | 17    |
|            | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              | 1            | 1            |              |                |                | 4              | 1              | 3           |              | 11          |    |       |
|            | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  |       |
| FAUNA      | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              | 2            | 1            |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 4  | 8     |
|            | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 2              | 1              |                | 1           |              |             | 4  |       |
| PAISAJE    | MEDIDA     | 1         | 1         |           | 2              |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 5  | 5     |

Aunque se consideran elementos paisajísticos es la vegetación la principal receptora de los impactos directos y de sus correspondientes medidas. Fauna y paisaje quedan en un segundo lugar. Los animales en cuanto a impactos se han citado casi tanto como la flora cuando se han referido a los impactos.

La distribución de las lindes se reparte por los bordes de parcelas en riego o seco, canales, caminos. En cada una es posible efectuar medidas sobre lo perdido, lo conservado y lo regenerado. La necesidad de una escala de trabajo de detalle para poder representar adecuadamente los setos hace que se abandone su representación gráfica en los mapas de vegetación. La longitud no parece sin embargo una cualidad tan difícil de plasmar en la cartografía. La amplitud de la parte vegetada o cubierta por alguna estructura rural valiosa no es la única característica. La diversidad específica, la frondosidad y la anchura tienen mucho que decir sobre todo para evaluar su viabilidad como corredor faunístico.

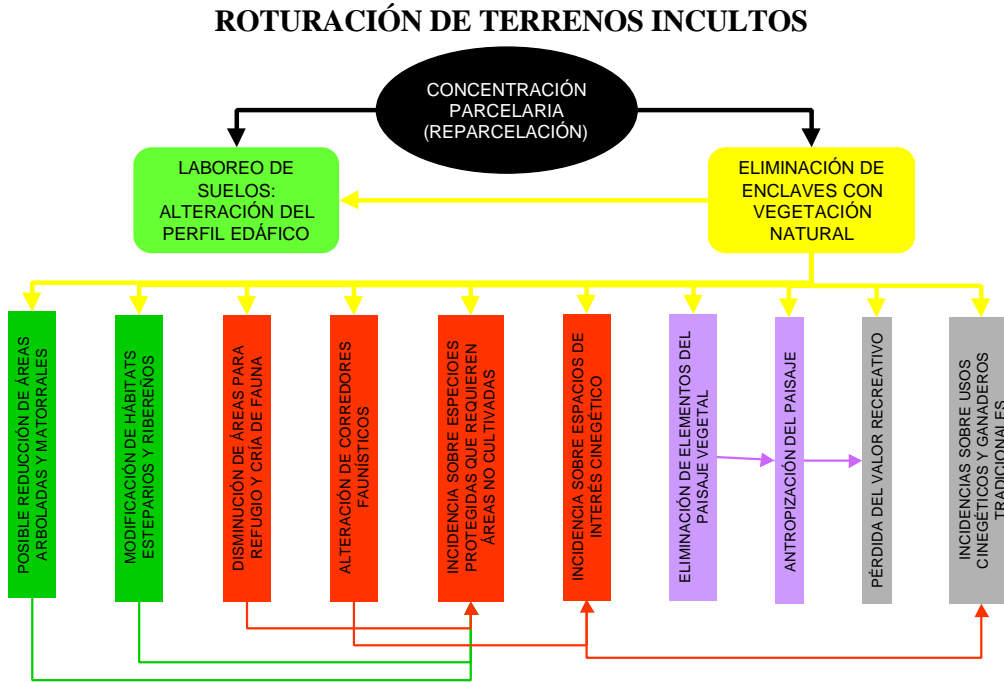
Tabla 136: Parámetros y localización edificaciones agrarias

| LOCALIZACIÓN                             | FACTOR     | TIPO       | PARÁMETROS   |
|--|------------|------------|--|
| Caminos rurales y márgenes de canales    | VEGETACIÓN | MEDIDA     | Superficie de linderos vegetados                                   |
|  |            |            | Anchura de fajas entre cultivos                                    |
|  |            |            | Longitud de setos y linderos                                       |
| Parcelas en cultivo                      | FAUNA      | MEDIDA     | Longitud y anchura de linderos                                     |
|  | PAISAJE    | MEDIDA     | Superficie replantada  |
|  | VEGETACIÓN | MEDIDA     | Anchura de fajas entre cultivos                                    |
| Parcelas en riego                        | FAUNA      | MEDIDA     | Superficie de linderos vegetados                                   |
|  | SUELOS     | IMPACTO    | Superficie de setos y linderos                                     |
|  | FAUNA      | IMPACTO    | USLE (LS)  |
|  | PAISAJE    | MEDIDA     | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas |
| Setos y linderos                         | SUELOS     | MEDIDA     | Evolución de capturas de conejo y perdiz roja                      |
|  | VEGETACIÓN | IMPACTO    | Superficies de setos eliminados                                    |
|  | VEGETACIÓN | MEDIDA     | Superficie de setos y bosquetes                                    |
| Setos y linderos (Lindes entre cultivos) | VEGETACIÓN | MEDIDA     | Desnivel entre linderos y cultivos                                 |
|  |            |            | Superficie eliminada   |
|  |            |            | Cubierta vegetal en linderos                                       |
|  | FAUNA      | IMPACTO    | Existencia de suelo desnudo o zona sin fumigar entre cultivos      |
|  | PAISAJE    | MEDIDA     | Longitud de setos y linderos                                       |
| Repoblaciones                            | FAUNA      | MEDIDA     | Superficie de linderos vegetados                                   |
|  | PAISAJE    | MEDIDA     | Superficie de linderos eliminada                                   |
|  | PAISAJE    | MEDIDA     | Anchura de bandas de cultivos no tratadas                          |
| Vegetación autóctona                     | VEGETACIÓN | VIGILANCIA | Diversidad paisajística  |
| Zona Regable                             | VEGETACIÓN | IMPACTO    | Superficie arbustiva replantada                                    |
|  |            |            | Densidad y disposición de repoblaciones                            |
|  |            |            | Superficie no cultivada  |
|  |            |            | Evolución de especies higrófilas                                   |

### 2.8.6. TERRENOS FORESTALES

En este cajón se agrupan los terrenos no agrícolas, ni componentes hidrológicos. Son las áreas forestales donde se desarrollan las repoblaciones forestales, los bosques y bosquetes, las manchas de matorral y las praderas naturales.

Diagrama 19: Impactos por roturación de terrenos forestales



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 19: Bosquete en el borde de cultivos en riego



La pervivencia de restos de vegetación naturalizada tiene una importancia crucial para la utilización del regadío como hábitat faunístico. La reserva de lugares emblemáticos permite

la instauración de corredores realmente practicables. Sus usos multifuncionales como productores, protectores y conservadores permiten la existencia de otros usos, madereros o recreativos, dentro del perímetro regable.

La forma, diversidad, anchura, altura, longitud, densidad, y distribución condicionan su utilidad como hábitat para alojar a la fauna que sólo es capaz de utilizar las zonas regadas durante la noche o que huyen de campo abierto. Los bosquetes dispersos y arboledas suelen correr franco peligro por la tendencia a la eliminación de obstáculos a la mecanización del campo.

Gran cantidad de las medidas relativas al medio biótico y al paisaje se centran en estos puntos. Son replantaciones, limpiezas o repoblaciones de mejora de las masas existentes. A partir de ellas se pretende mejorar el entorno del regadío desde un punto de vista de integración ambiental.

**Tabla 137: Impacto, medidas y vigilancia de terrenos forestales en los Es.I.A.**

| FASE                | TIPO       | SIGNO   | ACTUACIÓN             | FACTOR  | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.   |  |
|---------------------|------------|---|-----------------------|---|--|---|--|
| DISEÑO              | MEDIDA     | Exclusión de zonas  | SUELOS                |   | Exclusión de riego de zonas con pendiente > 12%  | PAYUELOS 90   |  |
|                     |            |   | VEGETACIÓN            |   | Establecimiento de medidas disuasorias para áreas sensibles: puntos de atracción, pantallas vegetales, prohibición de parada de vehículos en áreas sensibles | EXTREMADURA 91  |  |
|                     |            |   |                       |   | Exclusión de Sector III  | MONEGROS II 86  |  |
|                     |            |   |                       |   | Exclusión de todas las masas de monte de quercíneas y coníferas existentes   | PAYUELOS 90<br>CHANZA 89  |  |
|                     |            |   |                       |   | Exclusión de Parcelas 17-1 y 17-3 (Matorrales y eucaliptales)  | CHANZA 89   |  |
|                     |            |   |                       |   | Exclusión de zonas de mayor riesgo   | MONEGROS II 86  |  |
|                     |            |   |                       |   | Exclusión del 10% de los eucaliptales no excluidos   | CHANZA 89   |  |
|                     |            |   | FAUNA                 | Conservación y potenciación de mosaicos de vegetación autóctona   | CHANZA 88<br>PAYUELOS 90   |   |  |
|                     |            | Localización de infraestructuras  | VEGETACIÓN            | Diseño de los trazados evitando las zonas especialmente sensibles | EXTREMADURA 91   |   |  |
|                     |            | Eliminación de la vegetación  | VEGETACIÓN            | Limpieza de coscojares  | PÁRAMO BAJO 95   |   |  |
| Informes y análisis | VEGETACIÓN | Realización de estudios sobre modelos de evolución de la vegetación local | MONEGROS II 94        |   |  |   |  |
| TRANSFORMACIÓN      | IMPACTO    | NEGATIVO  | Movimiento de tierras | VEGETACIÓN  | Desaparición de albardineros   | MONEGROS II 86  |  |
|                     |            |   | Puesta en cultivo     | SUELOS  |  | Disminución de superficie útil por ocupación del suelo  | CHANZA 89  |
|                     |            |   |                       | VEGETACIÓN  |  | Eliminación de determinadas comunidades por su transformación en terreno cultivable   | PAYUELOS 93'<br>CHANZA 88<br>CHANZA 89<br>MONEGROS II 92 |
|                     |            |   |                       |   |  | Pérdida de riqueza natural por aumento de cultivos  | CHANZA 89  |
|                     |            |   |                       | FAUNA   |  | Pérdida de superficies de hábitats faunísticos  | CHANZA 89<br>LA SAGRA 92'<br>M.I. TERA 93<br>CHANZA 88   |
|                     |            |   |                       | PAISAJE   |  | Alteración paisajística por cambios en los usos del suelo   | MONEGROS II 92<br>CHANZA 88                              |
|                     |            |   |                       | SOCIOECONOMÍA   |  | Limitación de usos y aprovechamientos tradicionales, como extracción de áridos, uso recreativo y caza, por la puesta en riego | LA SAGRA 92  |
|                     |            |   |                       |   | Limitación del uso del suelo forestal por la puesta en riego de parcelas   | M.I. TERA 90<br>M.I. TERA 93  |  |

|                |         |                    |                                  |   |   |   |
|----------------|---------|--------------------|----------------------------------|---|---|---|
| TRANSFORMACIÓN | IMPACTO | NEGATIVO           | Cambio de cultivo                | VEGETACIÓN  | Pérdida de vegetación natural por eliminación del barbecho  | PAYUELOS 90                                 |
|                |         |                    | Control de actividades           | SOCIOECONOMÍA   | Aumento de problemáticas anejas a la accesibilidad: hurtos, incendios, furtivismo...  | EXTREMADURA 91                              |
|                |         | POSITIVO           | Revegetación                     | SUELOS  | Control de procesos erosivos mediante plantaciones lineales y repoblaciones en masa   | MONEGROS II 94                              |
|                |         |                    |                                  | VEGETACIÓN  | Mejora de la vegetación natural mediante repoblaciones con especies autóctonas  | MONEGROS II 94                              |
|                |         |                    |                                  | FAUNA   | Creación de nuevos hábitats faunísticos por las repoblaciones realizadas  | MONEGROS II 94                              |
|                | PAISAJE |                    |                                  | Mejora de la diversidad paisajística por las repoblaciones realizadas                             | MONEGROS II 94  |   |
|                | MEDIDA  | Exclusión de zonas | AGUAS SUPERFICIALES              | Protección legal de las áreas cartografiadas como sensibles a la hidrogeología                    | MONEGROS II 94  |   |
|                |         |                    | VEGETACIÓN                       | Abandono de todas las vales y varellos cultivados que queden dentro de las áreas protegidas       | MONEGROS II 94  |   |
|                |         |                    |                                  | Exclusión integral de masas forestales autóctonas de la transformación                            | PAYUELOS 96<br>PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94<br>LA SAGRA 92  |   |
|                |         |                    |                                  | Inclusión en todas las áreas de exclusión de arbolado insularizado autóctono                      | PAYUELOS 93'  |   |
|                |         |                    |                                  | Mantenimiento de pastizales comunales en las cercanías de cada pueblo                             | M.I. TERA 94  |   |
|                |         |                    |                                  | Prohibición de cultivo en las caídas septentrionales de las planas                                | MONEGROS II 94  |   |
|                |         |                    |                                  | Protección legal del Sabinar de Retuerta de Pina y Las Planas incluyendo las áreas de avutardas   | MONEGROS II 94  |   |
|                |         |                    | FAUNA                            | Exclusión de zonas de interés para la conservación del ecosistema estepario                       | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 96  |   |
|                |         |                    |                                  | Respeto a las zonas que se marquen por su relevancia faunística                                   | AMBROZ 92   |   |
|                |         |                    | PAISAJE                          | Mantenimiento de los bosques que se respeten en el PGT  | AMBROZ 92   |   |
|                |         |                    |                                  | Protección como reserva integral de los sabinars del Monte de la Retuerta de Pina                 | MONEGROS II 86  |   |
|                |         |                    |                                  | Protección como reserva integral del fondo del valle y barrancos del Vedado de Fraga-La Valcuerna | MONEGROS II 86  |   |
|                |         |                    | PATRIMONIO                       | Protección de restos arqueológicos catalogados y respeto de su zona de protección                 | M.I. TERA 93  |   |
|                |         |                    | Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN  | Protección de la vegetación evitando afecciones a ejemplares arbóreos   | EXTREMADURA 89<br>M.I. TERA 93<br>AMBROZ 92 |
|                |         |                    |                                  | PAISAJE   | Respeto de los márgenes de ríos y arroyos   | EXTREMADURA 89                              |
|                |         |                    | Construcción de infraestructuras | FAUNA   | Prevención de cualquier afección por obra a los bebederos para esteparias del Sector XVI                                    | MONEGROS II 94                              |
|                |         |                    | Integración ambiental            | FAUNA   | Colocación de nidales para aves trogloditas como páridos o pequeñas rapaces   | MONEGROS II 94<br>PAYUELOS 93'              |
|                |         |                    |                                  |   | Repoblación con conejo y perdiz   | MONEGROS II 92                              |
|                |         |                    | Revegetación                     | VEGETACIÓN  | Reconstrucción con material autóctono de sistemas, comunidades o poblaciones muy degradados e incluso destruidos en el área | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94<br>AMBROZ 92  |

|                |             |                                     |                      |  |  |                |
|----------------|-------------|-------------------------------------|----------------------|--|--|----------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA      | Revegetación                        | FAUNA                | Restauración mediante repoblaciones con matorral abundante en semillas y frutos para alimento de vertebrados                       | MONEGROS II 94   |                |
|                |             |                                     | PAISAJE              | Adaptación de plantaciones a especies autóctonas y con formas irregulares y no lineales  | EXTREMADURA 91   |                |
|                |             |                                     |                      | Adaptación de plantaciones al color y textura del entorno sobre áreas desnudas   | EXTREMADURA 91   |                |
|                |             |                                     |                      | Creación de pequeños bosquetes en zonas no aptas para riego ni secano  | PAYUELOS 93'<br>MONEGROS II 94   |                |
|                |             | Preparación del terreno             | VEGETACIÓN           | Prohibición de roturaciones del sabinar o controlarlo de forma que no se roture ilegalmente más                                    | MONEGROS II 94   |                |
|                |             | Informes y análisis                 | VEGETACIÓN           | Localización de puntos de recolección de elementos multiplicadores de las especies más interesantes                                | MONEGROS II 94   |                |
|                | VIGILANCIA  | Construcción de infraestructuras    | VEGETACIÓN           | Control de actividades en las áreas de matorral, sotos y pinares   | LA SAGRA 92  |                |
|                |             | Revegetación                        | VEGETACIÓN           | Control de la selección de especies, plantación y gestión de plantaciones de las medidas correctoras                               | LA SAGRA 92  |                |
|                |             | Puesta en cultivo                   | SOCIOECONOMÍA        | Control del conflicto de usos del suelo  | LA SAGRA 92  |                |
|                |             | Informes y análisis                 | FAUNA                | Control continuo de la instalación adecuada de nidales   | MONEGROS II 94   |                |
|                |             | Control de actividades              | FAUNA                | Control de la protección de la avifauna esteparia en época de cría   | LA SAGRA 92  |                |
|                | EXPLOTACIÓN | IMPACTO NEGATIVO                    | Laboreo              | VEGETACIÓN   | Detrimiento de conservación y naturalidad por aumento de accesibilidad                 | EXTREMADURA 91 |
|                |             |                                     |                      | FAUNA  | Incremento de la presión humana sobre la fauna por la puesta en riego                  | MONEGROS II 94 |
|                |             |                                     | Uso de fertilizantes | VEGETACIÓN   | Desaparición de albardinares   | MONEGROS II 86 |
|                |             |                                     | Uso de pesticidas    | VEGETACIÓN   | Afección a masas arbóreas autóctonas por aportación indirecta de agua y fitosanitarios | PAYUELOS 93'   |
| SOCIOECONOMÍA  |             |                                     |                      | Disminución de especies no cultivadas  | CHANZA 89  |                |
|                |             |                                     |                      | Afección a colmenas (explotaciones apícolas)   | CHANZA 88  |                |
| INDEFINIDO     |             | Uso de fertilizantes                | VEGETACIÓN           | Acumulación de productos químicos en los vegetales   | PAYUELOS 90  |                |
| MEDIDA         |             | Exclusión de zonas                  | VEGETACIÓN           | Estudio detallado del estado fitosanitario y aprovechamiento actual y planificación futura   | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |             | Eliminación de la vegetación        | SUELOS               | Evitar los tratamientos selvícolas y cualquier otra actividad que reduzca la cobertura del suelo                                   | MONEGROS II 94   |                |
|                |             | Construcción de infraestructuras    | FAUNA                | Creación de observatorios debidamente equipados que permitan sin provocar perjuicio alguno a la fauna su observación               | AMBROZ 92  |                |
|                |             | Revegetación                        | VEGETACIÓN           | Ampliación por plantaciones o ayuda a la regeneración de encinares   | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |             |                                     |                      | Mantenimiento de la cubierta arbórea en las mejores condiciones sanitarias y con la densidad mayor posible                         | AMBROZ 92  |                |
|                |             |                                     |                      | Mantenimiento de los sistemas de poda y manejo de la vegetación según la tradición y legislación actual                            | AMBROZ 92<br>PÁRAMO BAJO 95  |                |
|                |             | Campañas y programas de información | SOCIOECONOMÍA        | Campaña de información a los agricultores sobre utilidad e importancia ecológica de anfibios, reptiles y aves                      | PÁRAMO BAJO 95   |                |
|                |             | Control de actividades              | FAUNA                | Limitación de accesos a las zonas de nidificación y campo de especies de considerable relevancia o con algún estatus de protección | AMBROZ 92  |                |

|                     |            |                              |  |  |                             |
|---------------------|------------|------------------------------|--|--|-----------------------------|
| EXPLO<br>TACIÓ<br>N | VIGILANCIA | Exclusión de zonas           | VEGETACIÓN   | Compra de zonas de valor ambiental   | CHANZA 89                   |
|                     |            |                              |  | Control de la evolución de la vegetación natural   | MONEGROS II 94              |
|                     |            |                              |  | Control periódico para permitir la regeneración natural de los montes donde se hayan producido aprovechamientos        | MONEGROS II 94<br>CHANZA 89 |
|                     |            |                              |  | Efectos del mantenimiento de “parches” de alta riqueza biótica en la regulación de poblaciones en el conjunto del área | CHANZA 89                   |
|                     |            |                              |  | Vigilancia y control del mantenimiento de ecotonos y bandas periféricas  | CHANZA 89<br>MONEGROS II 94 |
|                     |            | FAUNA                        | Compra de zonas de valor ambiental   | CHANZA 89  |                             |
|                     |            |                              | Efectos del mantenimiento de “parches” de alta riqueza biótica en la regulación de poblaciones en el conjunto del área | CHANZA 89  |                             |
|                     |            | Eliminación de la vegetación | VEGETACIÓN   | Control de las medidas compensatorias de limpieza de coscojares  | PÁRAMO BAJO 95              |
|                     |            |                              |  | Controles para evitar cualquier aprovechamiento que suponga eliminación de cubierta vegetal                            | MONEGROS II 94              |
|                     |            | Laboreo                      | VEGETACIÓN   | Controles periódicos que impidan la roturación del sabinar   | MONEGROS II 94              |
|                     |            | Informes y análisis          | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Vigilancia de las medidas de protección recomendadas para áreas vulnerables  | LA SAGRA 92                 |
|                     |            | Control de actividades       | SOCIOECONOMÍA  | Control de los usos recreativos en los espacios existentes y los nuevos  | LA SAGRA 92                 |
|                     |            |                              |  | Establecimiento de una Guardería Forestal  | CHANZA 89<br>EXTREMADURA 91 |

En la fase de diseño, la exclusión de zonas se encuentra en varios documentos. Si EXTREMADURA 91 especifica reglamentaciones para evitar el acceso a zonas salvaguardadas, en los otros proyectos se excluyen masas forestales desde frondosas y quercíneas hasta eucaliptales en CHANZA 89. El resto de actividades hacen todas referencia a la vegetación, incluso a tareas de limpieza de coscojares.

La puesta en cultivo es la actividad impactante más recogida en la fase transformadora tanto en su efecto sobre vegetación como sobre la fauna, con la consiguiente pérdida de biodiversidad. Otro aspecto que se contempla en tres estudios es el de la limitación y competitividad entre los diferentes usos dentro de los límites de la zona regable. Accesoriamente aparece como problema socioeconómico todas las incidencias posibles de la citada reglamentación de acceso a zonas excluidas en EXTREMADURA 91. La inducción de beneficios se debe a la realización de repoblaciones durante la fase de obras a medida que se van acabando trabajos o por recomendaciones exclusivas para mejora el estado de las masas existentes. De este modo la pérdida de pies arbóreos en MONEGROS II 94 puede compensarse mediante este tipo de medidas que quita de una zona para replantar en otra.

Las medidas evidentemente se basan en la exclusión de los terrenos forestales como mejor garantía de su salvaguarda. Aparte de los terrenos arbolados, también los matorrales o las áreas estepoarias de cobertura baja son incluidos entre las exclusiones. En varios proyectos se realizan restituciones que reconstruyan comunidades degradadas tanto vegetales como faunísticas con replantaciones, reintroducción de especies o colocación de nidales.

En el apartado de vigilancia además del seguimiento a fauna y flora se incide en el control de los usos del suelo con el conflicto entre lo forestal y lo agrícola.

La mayor necesidad de laboreo por la intensificación incrementa la permanencia de trabajadores en las parcelas lo cual supone una presión sobre especies especialmente sensibles. Si a esto sumamos la dispersión de pesticidas desde las parcelas regadas la peligrosidad para las especies silvestres, incluyendo insectos con la importante labor de polinización.

Entre las medidas de la fase de explotación destacan las labores silvícolas para el mantenimiento de la salud de las arboledas. La vigilancia se detiene a controlar los efectos reales de la exclusión. Su seguimiento permite valorar el tamaño mínimo y máximo para cada una de las especies objetivo por las que se ha estimado el perímetro a proteger. Especialmente importante es el efecto de parcheo frente a las grandes áreas por las consideraciones en dispersión, conectividad y tamaño crítico que son las características que permitirán la persistencia de diferentes especies con distintos requerimientos. En CHANZA 89 se insiste también en la necesidad de compra de terrenos si se pretenden excluir áreas de riego. Paralelamente se requiere de una guardería que compruebe el mantenimiento de las medidas puestas en funcionamiento.

**Tabla 138: Actuaciones de las terrenos forestales por Es.I.A.**

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
|                                  |            |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       |
| Exclusión de zonas               | MEDIDA     | 2         | 1         | 3         |                | 1              | 2           |              |              | 1            | 1            | 4              |                | 5              | 1              | 3           | 2            | 2           | 28 | 37    |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 6         |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 3              |                |             |              |             | 9  |       |
| Localización de infraestructuras | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Eliminación de la vegetación     | MEDIDA     | 1         |           |           | 2              |                |             |              | 1            |              |              |                |                | 1              | 1              |             |              |             | 6  | 8     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              | 1              |             |              |             | 2  |       |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | MEDIDA     | 1         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  | 3     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Integración ambiental            | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              | 1              |                |             | 1            |             | 3  | 3     |
| Revegetación                     | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 4              |                |             |              |             | 4  | 18    |
|                                  | MEDIDA     | 3         |           |           |                | 2              | 1           |              |              |              |              |                |                | 3              | 2              |             | 1            |             | 12 |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
| Preparación del terreno          | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  | 1     |
| Puesta en cultivo                | IMPACTO    |           | 3         | 4         |                |                | 1           | 1            | 1            | 2            |              |                | 2              |                |                |             | 1            |             | 15 | 16    |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| Laboreo                          | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  | 3     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 1  |       |
| Cambio de cultivo                | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 1  | 1     |
| Uso de fertilizantes             | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              | 1              |                |                |                | 1           |              |             | 2  | 2     |
| Uso de pesticidas                | IMPACTO    |           | 1         | 1         |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             | 3  | 3     |
| Control de actividades           | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 7     |
|                                  | MEDIDA     | 2         |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  |       |
|                                  | VIGILANCIA |           |           | 1         |                | 1              | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 4  |       |
| Informes y análisis              | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 2              |                |             |              |             | 2  | 4     |
|                                  | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             | 2  |       |



| Campañas y programas de información | MEDIDA |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   | 1 |   |   |  | 1 | 1   |
|-------------------------------------|--------|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|--|---|-----|
| IMPACTO                             |        | 4 | 5  |   | 2 | 1  | 1 | 1 | 2 |   | 2 | 2 | 5  |   | 2 | 2 |   |  |   | 29  |
| MEDIDA                              | 9      | 1 | 3  | 2 | 4 | 3  |   |   | 2 | 1 | 4 | 1 | 14 | 5 | 3 | 4 | 2 |  |   | 58  |
| VIGILANCIA                          |        |   | 7  |   | 1 | 7  |   |   |   |   |   |   | 6  | 1 |   |   |   |  |   | 22  |
| Total Terrenos forestales           | 9      | 5 | 15 | 2 | 7 | 11 | 1 | 1 | 4 | 1 | 6 | 3 | 25 | 6 | 5 | 6 | 2 |  |   | 109 |

El dominio de los terrenos forestales se ve copado en un 50% por las medidas aunque de éstas la mitad corresponden a la exclusión de zonas. La vigilancia cintrariamente a lo que se acostumbra alcanza los 22 registros, casi una cuarta parte de los totales. Los estudios que más se han volcado en este elemento son MONEGROS II 94 y con cierta distancia CHANZA 89. Ambos han citado el mayor número total pero además coinciden en el de impactos aunque el primero abunda en las medidas y el segundo en la vigilancia.

La exclusión es la actividad (y la medida) más contemplada en los estudios, seguida de la revegetación y la puesta en cultivo. Esta última supone además el impacto más significativo que afecta a lo forestal. La vigilancia ha sido un apartado bien representado por un par de estudios, CHANZA 89 y LA SAGRA 92. En el estudio de la zona andaluza la vigilancia se centra prácticamente en la exclusión mientras que la manchega amplia el radio de seguimiento a más actividades.

**Tabla 139: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por fases**

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 22 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 7  |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 13 |
|            | TRANSFORMACIÓN | 35 |
|            | EXPLOTACIÓN    | 10 |
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 6  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 16 |

La transformación es la fase que abarca un mayor abanico de impactos y medidas. De hecho incluso el diseño en medidas supera a la explotación. La vigilancia en cambio se ubica principalmente en la época correspondiente al desarrollo del regadío.

**Tabla 140: Actuaciones de terrenos forestales por signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIÓN              | SIGNO      | VALOR        | Es.I.A.        | Nº        | TOTAL |
|------------------------|------------|--------------|----------------|-----------|-------|
| Uso de pesticidas      | NEGATIVO   | Sin valorar  | CHANZA 88      | 1         | 3     |
|                        |            |              | CHANZA 89      | 1         |       |
|                        |            |              | PAYUELOS 93'   | 1         |       |
| Uso de fertilizantes   | INDEFINIDO | Medio        | PAYUELOS 90    | 1         | 2     |
|                        | NEGATIVO   | Sin valorar  | MONEGROS II 86 | 1         |       |
| Cambio de cultivo      | NEGATIVO   | Severo       | PAYUELOS 90    | 1         | 1     |
| Laboreo                | NEGATIVO   | Moderado     | EXTREMADURA 91 | 1         | 2     |
|                        |            |              | MONEGROS II 94 | 1         |       |
| Movimiento de tierras  | NEGATIVO   | Sin valorar  | MONEGROS II 86 | 1         | 1     |
| Control de actividades | NEGATIVO   | Moderado     | EXTREMADURA 91 | 1         | 1     |
| Puesta en cultivo      | NEGATIVO   | Moderado     | LA SAGRA 92    | 1         | 3     |
|                        |            |              | MONEGROS II 92 | 2         |       |
|                        |            | Compatible   | M.I. TERA 90   | 1         | 1     |
|                        |            |              | Sin valorar    | CHANZA 88 | 3     |
|                        |            | CHANZA 89    |                | 4         |       |
|                        |            | LA SAGRA 92' |                | 1         |       |
| Revegetación           | POSITIVO   | Sin valorar  | M.I. TERA 93   | 2         | 4     |
|                        |            |              | PAYUELOS 93'   | 1         |       |
|                        |            |              | MONEGROS II 94 | 4         | 4     |

La valoración efectuada sólo ha considerado como positiva la revegetación efectuada en MONEGROS II 94 y como indefinida la aplicación de fertilizantes y sus efectos sobre la salubridad de los cultivos. Existe una amplia mayoría de impactos en los que no se ha concretado una calificación con 17 de 29 posibles. La más grave calificación la ha recibido el cambio de cultivo en áreas sensibles de PAYUELOS 90, aunque dentro de las valoradas la más frecuente es la moderada. La puesta en cultivo es la actividad más citada como generadora de impactos sobre los terrenos forestales dentro de las zonas regadas. Ante esta situación sólo existe la exclusión o en el caso de aceptar la pérdida, compensarla en otra localización.

**Tabla 141: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por factores y Es.I.A.**

| ACTUACIONES         | TIPO       | AMBROZ | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMA | DURA 89 | EXTREMA | DURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L.TERA 90 | M.L.TERA 93 | M.L.TERA 94 | MONEGRO 04 | MONEGRO | MONEGRO S II 86 | MONEGRO S II 97 | MONEGRO S II 94 | PARAMO | RAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93 | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |
|---------------------|------------|--------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|----|-------|----|
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA |        |           |           |         |         |         | 1       |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 |                 |        |         |             |             |             | 1  | 1     |    |
| AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     |        |           |           |         |         |         |         |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 | 1               |        |         |             |             |             |    | 1     | 1  |
| SUELOS              | IMPACTO    |        |           | 1         |         |         |         |         |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 | 1               |        |         |             |             |             |    | 2     | 4  |
|                     | MEDIDA     |        |           |           |         |         |         |         |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 | 1               |        | 1       |             |             |             |    | 2     |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |        | 1         | 3         |         | 1       |         |         |             |              |             |             |             |            | 2       | 1               | 1               |                 |        |         | 2           | 2           |             |    | 13    | 58 |
|                     | MEDIDA     | 4      |           | 3         | 1       | 2       | 2       |         |             | 1            | 1           | 2           |             |            | 8       | 4               | 1               | 2               | 1      |         |             |             |             | 32 |       |    |
|                     | VIGILANCIA |        |           | 4         |         |         | 3       |         |             |              |             |             |             |            |         |                 | 5               | 1               |        |         |             |             |             | 13 |       |    |
| FAUNA               | IMPACTO    |        | 1         | 1         |         |         |         | 1       |             | 1            |             |             |             |            |         |                 | 2               |                 |        |         |             |             |             |    | 6     | 23 |
|                     | MEDIDA     | 4      | 1         |           |         |         | 1       |         |             |              |             |             |             |            | 1       | 3               |                 |                 | 1      | 1       | 1           | 1           |             | 13 |       |    |
|                     | VIGILANCIA |        |           | 2         |         |         | 1       |         |             |              |             |             |             |            |         |                 | 1               |                 |        |         |             |             |             | 4  |       |    |
| PAISAJE             | IMPACTO    |        | 1         |           |         |         |         |         |             |              |             |             |             |            |         | 1               | 1               |                 |        |         |             |             |             |    | 3     | 11 |
|                     | MEDIDA     | 1      |           |           | 1       | 2       |         |         |             |              |             |             |             | 2          |         | 1               |                 |                 |        |         |             | 1           |             |    | 8     |    |
| PATRIMONIO          | MEDIDA     |        |           |           |         |         |         |         |             |              | 1           |             |             |            |         |                 |                 |                 |        |         |             |             |             |    | 1     | 1  |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |        | 1         |           |         | 1       | 1       |         |             | 1            | 1           |             |             |            |         |                 |                 |                 |        |         |             |             |             |    | 5     | 10 |
|                     | MEDIDA     |        |           |           |         |         |         |         |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 | 1               |        |         |             |             |             |    | 1     |    |
|                     | VIGILANCIA |        |           | 1         |         | 1       | 2       |         |             |              |             |             |             |            |         |                 |                 |                 |        |         |             |             |             |    | 4     |    |

La vegetación como se podía presuponer del terreno forestal es el factor que caracteriza al tipo de elemento considerado. Su mayoría se debe no obstante a la abrumadora cantidad de medidas que aunque se centren en la botánica como factor a enmendar actúan colateralmente en fauna y paisaje también. Estos dos factores junto a la socioeconomía son los más habituales en los estudios tras la consabida vegetación. Este esquema se repite también para la vigilancia. Este tipo de registros añade factores nuevos como las aguas subterráneas o proporcionalmente aumentan la importancia relativa de la socioeconomía.

**Tabla 142: Parámetros y localización de terrenos forestales**

| LOCALIZACIÓN                         | FACTOR                             | TIPO       | PARÁMETRO                               |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------|---|
| Bosques (Sabinares)                  | VEGETACIÓN                         | MEDIDA     | Superficie protegida y figura legal     |
|                                      |                                    | VIGILANCIA | Superficie de sabinar roturada          |
|                                      | PAISAJE                            | MEDIDA     | Superficie roturada                     |
|                                      |                                    | VIGILANCIA | Evolución de la superficie vegetada     |
| Bosques (Frondosas autóctonas)       | VEGETACIÓN                         | IMPACTO    | Estado de conservación de sabinares     |
|                                      |                                    | MEDIDA     | Estado fitosanitario                    |
|                                      |                                    |            | Pies replantados                        |
|                                      | Superficie de vegetación autóctona |            |   |
|                                      | PAISAJE                            | MEDIDA     | Superficie y densidad de arbolado       |
|                                      |                                    |            | Pies de alcornoque                      |
| Estado de conservación de coscojares |                                    |            |   |
|                                      |                                    |            | Evolución de la superficie de encinares |

|                                       |                     |                      |  |   |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|--|---|
| Bosques (Fronosas autóctonas)         | VEGETACIÓN          | MEDIDA               | Realización de estudios forestales                                 |   |
|                                       |                     |                      | Tratamientos forestales  |   |
|                                       |                     | VIGILANCIA           | Superficie excluída  |   |
|                                       | PAISAJE             | MEDIDA               | Estado de conservación de coscojares                               |   |
|                                       | SUELOS              | MEDIDA               | Superficie arbolada actual   |   |
| Masas arbóreas                        | VEGETACIÓN          | MEDIDA               | Cubierta vegetal   |   |
|                                       |                     |                      | Métodos de poda y aprovechamiento de vegetación                    |   |
|                                       |                     | VIGILANCIA           | Superficie de encinar replantado                                   |   |
|                                       | FAUNA               | MEDIDA               | Superficies excluídas  |   |
|                                       |                     | VIGILANCIA           | Frecuencia y métodos de revisión                                   |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Ocupación de nidales   |   |
|                                       |                     | VIGILANCIA           | Estado y nivel de utilización de posaderos y nidales por la fauna  |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Integración en entorno por color y textura                         |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Integración en entorno por forma y especie                         |   |
| Replantaciones                        | SUELOS              | IMPACTO              | Superficie revegetada  |   |
|                                       | VEGETACIÓN          | IMPACTO              | Superficie y especies replantadas                                  |   |
|                                       |                     |                      | Superficies vegetadas eliminadas                                   |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Superficie de vegetación natural                                   |   |
|                                       |                     |                      | VIGILANCIA   | Superficie excluída   |
|                                       |                     |                      |  | Especies y método de plantación   |
|                                       |                     |                      |  | Reposición de marra, control del pastoreo, sustitución de especies, riego y laboreo |
|                                       | FAUNA               | IMPACTO              | Superficies de pinar y marisma transformado en cultivo             |   |
|                                       |                     |                      | Superficie y tipo de hábitats creados por repoblaciones            |   |
|                                       |                     |                      | MEDIDA   | Nº y densidad de nidos artificiales   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Superficie arbustiva replantada                                    |   |
|                                       | PAISAJE             | IMPACTO              | Superficie y especies replantadas                                  |   |
| Matorrales                            | VEGETACIÓN          | IMPACTO              | Superficie no cultivada  |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Superficie de arbustos   |   |
|                                       |                     |                      | Superficie excluída  |   |
| Vegetación autóctona                  | VEGETACIÓN          |                      | Cubierta vegetal   |   |
|                                       |                     |                      | Diversidad vegetal   |   |
|                                       |                     |                      | Estado de conservación de vegetación                               |   |
|                                       |                     |                      | Situación de puntos de recolección                                 |   |
|                                       |                     |                      | VIGILANCIA   | Limitación de usos: edificación, infraestructuras, pastoreo, recreo, roturación     |
|                                       |                     |                      |  | VIGILANCIA  |
|                                       | FAUNA               |                      |  | Superficie vegetal natural eliminada  |
|                                       |                     |                      | IMPACTO  | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas                  |
|                                       |                     |                      | MEDIDA   | Superficie de secano puesta en riego  |
|                                       |                     |                      | VIGILANCIA   | Superficies de vegetación natural   |
|                                       | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO              | Superficie natural protegida y diversidad específica               |   |
|                                       |                     |                      | Tasa de incidencia de problemáticas: incendios, hurtos, furtivismo |   |
| Colmenares                            | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO              | Nº de colmenas viables   |   |
| Parcelas en riego                     | SUELOS              | IMPACTO              | Superficie Agraria Útil (SAU)                                      |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Pendiente de superficies regadas                                   |   |
|                                       | VEGETACIÓN          | IMPACTO              | Superficie eliminada por clases de vegetación                      |   |
|                                       | FAUNA               | IMPACTO              | Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas |   |
|                                       | PAISAJE             | IMPACTO              | Superficie de pinares transformadas en cultivos                    |   |
|                                       | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO              | Superficie puesta en riego   |   |
| Secanos                               | PAISAJE             | IMPACTO              | Cambio de cultivos y usos del suelo                                |   |
| Cauces y riberas                      | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA               | Superficie protegida legalmente                                    |   |
|                                       | VEGETACIÓN          | MEDIDA               | Superficie cultivada en áreas protegidas                           |   |
|                                       | PAISAJE             | MEDIDA               | Estado de conservación de valle y barranco                         |   |
|                                       | PAISAJE             | MEDIDA               | Superficie vegetada riparia  |   |
| Yacimientos arqueológicos catalogados | PATRIMONIO          | MEDIDA               | Existencia de campañas arqueológicas                               |   |
| Zona Regable                          | VEGETACIÓN          | IMPACTO              | Superficie de barbechos  |   |
|                                       |                     |                      | Concentración de N, P y metales pesados en vegetales               |   |
|                                       |                     | MEDIDA               | Conocimientos sobre vegetación climática                           |   |
|                                       | FAUNA               | MEDIDA               | Datos cinegéticos de conejo y perdiz                               |   |
|                                       |                     | IMPACTO              | Competencia de usos en el área                                     |   |
|                                       | SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA               | Realización de campañas de información                             |   |
| VIGILANCIA                            |                     | Guardería disponible |  |   |

|                                |  |   |   |
|--------------------------------|--|---|---|
| Núcleos urbanos (Municipios)   | SOCIOECONOMÍA  | VIGILANCIA                              | Competencia de usos en el área                    |
|                                | VEGETACIÓN   | MEDIDA                                  | Superficie de pastizales comunales                |
|                                | SOCIOECONOMÍA  | VIGILANCIA                              | Uso público                                       |
| Áreas vulnerables              | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | VIGILANCIA                              | Medidas establecidas en áreas vulnerables         |
|                                | VEGETACIÓN   | MEDIDA                                  | Cruce entre obras y áreas sensibles               |
|                                |  |   | Medidas disuasorias en áreas sensibles            |
|                                |  | Superficie cultivada                    |   |
|                                |  | Superficie excluida                     |   |
|                                | VIGILANCIA   | Método de vigilancia                    |   |
| PAISAJE                        | MEDIDA   | Superficie replantada                   |   |
| Zonas de relevancia faunística | VEGETACIÓN   | IMPACTO                                 | Índice y época de visitas a parcela según cultivo |
|                                |  | MEDIDA                                  | Localización de zonas cultivadas                  |
|                                | FAUNA  | MEDIDA                                  | Superficie de protección para las avutardas       |
|                                |  |   | Medidas de protección existentes                  |
|                                |  |   | Nº y localización de observatorios para aves      |
|                                |  |   | Superficies excluidas                             |
|                                |  |   | Perturbaciones a las avutardas                    |
|                                | VIGILANCIA   | Superficie de hábitats para la avutarda |   |
| VIGILANCIA                     | Existencia de vigilancia especializada durante cría de la avutarda |   |   |

Aunque todos los terrenos forestales podrían haberse reunido bajo una misma localización se ha dejado la variedad de agrupaciones que pueden encontrarse. En un primer lugar se puede establecer una gradación dependiendo de la naturalidad, especificidad y porte que va desde bosques concretos como el sabinar hasta autóctonos genéricos de frondosas o repoblaciones. Después se considerarían los matorrales y como zona indiferenciada la de vegetación autóctona independientemente de su altura.

Como localizaciones secundarias se pueden citar las áreas vulnerables por vegetación o fauna y las medidas que se pueden obtener a nivel de parcela o zona regable. A título anecdótico se puede reseñar la importancia productiva, y también como polinizadora, de las colmenas.

Los parametros usados para evaluar la incidencia de los impactos y su reparación en los terrenos forestales son todos los relacionados con la medición comparativa de superficies vegetadas. La pérdida, la exclusión y la replantación constituyen formas de valorar los impactos, medidas y la evolución seguida por las áreas forestales. La diversidad de estas manchas entre cultivos tienen también mucho que decir respecto a la valoración que pueden recibir. La competencia por otros usos tanto productivos como recreativos pueden justificar la salvaguarda de estas manchas, que junto a setos y linderos, son los responsables de la alta biodiversidad de ciertos agrosistemas.

La extensión de los cultivos sobre estos terrenos puede evitarse por exclusión o bien verse compensada mediante tareas de revegetación. La puesta en marcha de medidas protectoras legales o por guardería junto a labores fitosanitarias o de seguimiento de su estado ayudan a mantener una calidad media de los bosquetes.

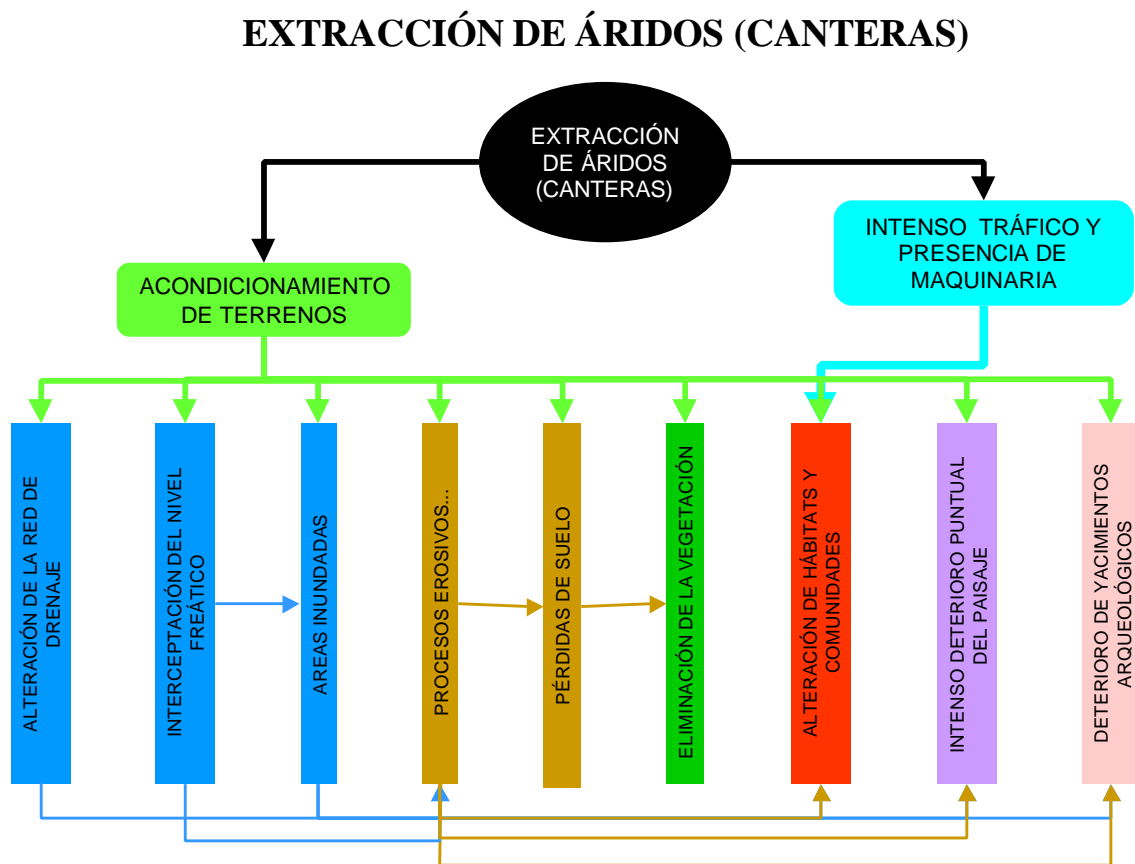
## 2.9. RESIDUOS:

El tema de los residuos viene relacionado de forma paralela con las fases, la localización y la tipología de residuo. Tanto la fase de transformación como el cultivo ocasionan multitud de deshechos de muy diferente tipología. La localización y el tratamiento son cruciales para evitar impactos.

### 2.9.1. VERTEDEROS Y CANTERAS

Este apartado se refiere a los vertederos de residuos de obra, sobrantes de tierras o dragados, canteras, explotaciones de áridos y vertidos de origen agrario. Unos son más requeridos durante la época de construcción para caminos o balsas, mientras que otros se ciñen a la etapa de puesta en riego. Un ejemplo de esto último sería la necesidad de enarenados de las grandes extensiones bajo plástico.

Diagrama 20: Impactos de la extracción de áridos



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

La localización y diseño son los principales temas a determinar cuando se discute este tema. Su posición durante la fase de obras implica no sólo la posible afección a zonas sensibles sino también la circulación de vehículos de carga a través de ellos. La accesibilidad es otro punto más a considerar. Estabilidad de taludes, disposición de las acumulaciones, visibilidad del vertedero, integración paisajística durante la explotación y recuperación tras la finalización son las preocupaciones generales.

Tabla 143: Impacto, medidas y vigilancia de vertederos y canteras en los Es.I.A.

| FASE                  | TIPO                             | SIGNO  | ACTUACIÓN  | FACTOR   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.                          |
|-----------------------|----------------------------------|--|--|--|--|----------------------------------|
| DISEÑO                | MEDIDA                           |  | Localización de infraestructuras                           | PAISAJE  | Ubicación de canteras y vertederos necesarios en zonas coincidentes o próximas a los actuales o en lugares poco visibles, sin árboles y preferentemente antropizados | PÁRAMO BAJO 95<br>PAYUELOS 90    |
|                       |                                  |  | Movimiento de tierras                                      | SUELOS   | Establecimiento de un plan de recuperación y traslado de suelo fértil de áreas de extracción a zonas de reposición de tierras fértiles                               | EXTREMADURA 91<br>PÁRAMO BAJO 95 |
|                       |                                  |  | Construcción de infraestructuras                           | PAISAJE  | Diseño adecuado de los vertederos de tierras   | PÁRAMO BAJO 95                   |
|                       |                                  |  | Uso de fertilizantes                                       | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Medidas de control de eutrofización de aguas subterráneas  | PÁRAMO BAJO 95                   |
|                       |                                  |  | Informes y análisis  | PAISAJE  | Redacción de un proyecto de restauración de canteras   | LA SAGRA 92                      |
| TRANSFORMACIÓN        | IMPACTO                          | NEGATIVO   | Localización de infraestructuras                           | SUELOS   | Ocupación del suelo por vertederos y canteras  | EXTREMADURA 91                   |
|                       |                                  |  | Eliminación de la vegetación                               | VEGETACIÓN   | Pérdida de manchas de matorral mediterráneo en vertederos y canteras   | EXTREMADURA 91                   |
|                       |                                  |  | Movimiento de tierras                                      | SUELOS   | Alteraciones geomorfológicas   | LA SAGRA 92                      |
|                       |                                  |  |  |  | Extracción de áridos y tierras de canteras   | PAYUELOS 90                      |
|                       |                                  |  |  |  | Pérdida de suelo fértil por vertederos y canteras  | EXTREMADURA 91                   |
|                       |                                  |  | Construcción de infraestructuras                           | SUELOS   | Inicio de procesos erosivos por taludes y compactación en la construcción de vertederos y canteras   | EXTREMADURA 91                   |
|                       |                                  |  |  | PAISAJE  | Deterioro paisajístico por taludes, escombreras, vertederos  | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93   |
|                       |                                  |  | Vertidos   | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Disminución de la calidad de aguas por vertederos  | M.I. TERA 94                     |
|                       |                                  |  |  | VEGETACIÓN   | Pérdida de vegetación natural por la extracción de materiales en canteras y zonas de préstamos   | MONEGROS II 92                   |
|                       |                                  |  | MEDIDA   |  | Exclusión de zonas   | VEGETACIÓN                       |
|                       | Localización de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES  |  | Localización de depósitos de tierra lejos de vaguadas y cursos de agua   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 94  |                                  |
|                       |                                  | SUELOS   |  | Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas muy erosionables                                       | LA SAGRA 92  |                                  |
|                       |                                  |  |  | Localización preferente de vertederos en zonas ya degradadas como canteras preexistentes                       | EXTREMADURA 91<br>MONEGROS II 92   |                                  |
|                       |                                  |  |  | Situación de vertederos cerca de red viaria existente  | M.I. TERA 93   |                                  |
|                       |                                  | VEGETACIÓN   |  | Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de vegetación natural                                  | LA SAGRA 92  |                                  |
|                       |                                  | FAUNA  |  | Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de fauna relevante                                     | LA SAGRA 92  |                                  |
|                       |                                  | PAISAJE  |  | Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de paisaje relevante y de alta fragilidad paisajística | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 90<br>M.I. TERA 94<br>M.I. TERA 93<br>M.I. TERA 90   |                                  |
|                       |                                  |  |  | Localización de escombreras y vertederos preferentemente fuera de zonas excluidas y restringidas               | M.I. TERA 93   |                                  |
|                       |                                  | SOCIOECONOMÍA  |  | Ubicación de canteras y extracciones de áridos lejos de zonas urbanas  | LA SAGRA 92<br>CHANZA 89   |                                  |
|                       | Eliminación de la vegetación     | VEGETACIÓN   | Eliminación y retirada a vertedero de vegetación eliminada | EXTREMADURA 91   |  |                                  |
| Movimiento de tierras | SUELOS                           | Acopio de tierras en cordones trapezoidales de h<2m                          | EXTREMADURA 91   |  |  |                                  |
|                       |                                  | Adopción inmediata de medidas especiales de protección en taludes inestables | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93                             |  |  |                                  |

|                |        |                       |  |   |   |
|----------------|--------|-----------------------|--|---|---|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA | Movimiento de tierras | SUELOS   | Compatibilización del calendario de rellenos y excavaciones para aprovechar huecos y disminuir escombreras y vertederos                           | PAYUELOS 90<br>CHANZA 89<br>M.I. TERA 93      |
|                |        |                       |  | Extensión de las tierras tras finalizar las obras en capas >20cm sobre taludes y escombreras  | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       |  | Localización de materiales sobrantes en áreas con bajo valor y restauración mínima  | PAYUELOS 96<br>PAYUELOS 90                    |
|                |        |                       |  | Retirada del suelo vegetal y conservación del mismo para su posterior aplicación a desmontes y terraplenes  | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 93<br>EXTREMADURA 91 |
|                |        |                       |  | Ubicación, diseño y restauración de cantera según legislación vigente   | LA SAGRA 92<br>M.I. TERA 93                   |
|                |        |                       | PAISAJE  | Adecuación de zonas de recepción de tierras y desbroces   | CHANZA 89                                     |
|                |        |                       |  | Compatibilización del calendario de rellenos y excavaciones para aprovechar huecos y disminuir escombreras y vertederos                           | CHANZA 89                                     |
|                |        |                       |  | Realización de bancales en los desmontes  | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       |  | Realizar los taludes lo más tendido posible evitando cortes rectos y superficies lisas  | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       |  | Construcción de infraestructuras  | AGUAS SUPERFICIALES                           |
|                |        | PAISAJE               | Adecuación al entorno de instalaciones provisionales así como de canteras y vertederos una vez desmantelados |   | CHANZA 89                                     |
|                |        | Integración ambiental | SUELOS   | Adecuación ambiental de canteras tras finalización del uso  | PAYUELOS 96<br>MONEGROS II 92                 |
|                |        |                       |  | Adecuación de canteras abandonadas para fauna acuática cuando sea posible   | LA SAGRA 92                                   |
|                |        |                       | FAUNA  | Restauración de antiguas explotaciones de arcillas en zonas altas para refugios de fauna acuática con proyecto de gestión del agua y revegetación | LA SAGRA 92                                   |
|                |        |                       |  | Restauración de graveras abandonadas con suavización de taludes, rellenos parciales y repoblación con vegetación palustre                         | LA SAGRA 92                                   |
|                |        |                       | PAISAJE  | Recuperación e integración paisajística de los depósitos de tierra  | M.I. TERA 94                                  |
|                |        | Revegetación          | ATMÓSFERA  | Pronta revegetación de taludes para evitar la formación de procesos erosivos y emisión de polvo   | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       | SUELOS   | Revegetación de taludes tras su estabilización en canteras y vertederos   | EXTREMADURA 91<br>M.I. TERA 93                |
|                |        |                       | VEGETACIÓN   | Hidrosiembra de todos los taludes desnudos cuya pendiente sea > 15%   | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       |  | Revegetación de taludes de vertederos con hidrosiembra y arbustos de leguminosas (Retama, Cytisus...) y Q. rotundifolia (400 pies/ha)             | EXTREMADURA 91                                |
|                |        |                       | PAISAJE  | Creación de vertederos de tierras y tratamiento de los mismos mediante revegetación al clausurarlos   | LA SAGRA 92                                   |
|                |        |                       |  | Revegetación con especies arbóreas y arbustivas y por hidrosiembra de vertederos y canteras   | LA SAGRA 92'                                  |
|                |        |                       |  | Revegetación y colocación de pantallas vegetales en canteras  | LA SAGRA 92                                   |

|                |            |  |                     |  |                               |
|----------------|------------|--|---------------------|--|-------------------------------|
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA     | Vertidos   | SUELOS              | No realizar vertidos de sobrantes y escombros sobre taludes  | EXTREMADURA 91                |
|                |            |  | SUELOS              | Realización de vertederos permanentes con p< 25% y longitud < 20m o con surcos según curvas de nivel cada 20m            | M.I. TERA 93                  |
|                |            |  | FAUNA               | Eliminación correcta de los residuos   | PÁRAMO BAJO 95                |
|                | VIGILANCIA | Informes y análisis                                  | FAUNA               | Realización de un inventario de graveras abandonadas para su posible restauración como biotopos                          | LA SAGRA 92                   |
|                |            |  | PAISAJE             | Control de la ubicación de canteras y vertederos   | LA SAGRA 92<br>PAYUELOS 96    |
|                |            |  | SUELOS              | Control de la calidad y cantidad de las tierras vegetales y suelo aceptables a emplear en revegetaciones                 | MONEGROS II 94                |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO    | NEGATIVO   | PAISAJE             | Control del volumen de los vertidos generados en limpieza y excavación   | M.I. TERA 90                  |
|                |            |  | PAISAJE             | Reducción de la calidad paisajística por vertederos y canteras   | PAYUELOS 90                   |
|                |            |  | PAISAJE             | Alteración paisajística debida a canteras, prestamos, parques de maquinaria  | MONEGROS II 92                |
|                | MEDIDA     | Laboreo  | SUELOS              | Redistribución de sales de niveles margoyesíferos a capas superiores por eliminación de calizas tableadas (despedregado) | MONEGROS II 86                |
|                |            |  | FAUNA               | Reducción de especies adaptadas a yermos   | MONEGROS II 86                |
|                |            |  | AGUAS               | Control del vertido de recipientes y envases integrado en un servicio de recogida y con un vertedero controlado          | LA SAGRA 92<br>MONEGROS II 94 |
|                |            |  | SUELOS              | No abandonar en el campo los envases vacíos de agroquímicos  | PAYUELOS 90                   |
|                |            |  | AGUAS SUPERFICIALES | No arrojar restos de productos a aguas o suelos, recomendándose la recogida de RTPs                                      | M.I. TERA 93<br>PAYUELOS 93'  |
|                |            |  | SUELOS              | No abandonar en el campo los envases vacíos de abonos minerales  | PAYUELOS 90                   |
| Vertidos       | PAISAJE    | Retirada de escombros y limpieza de zonas degradadas | PÁRAMO BAJO 95      |  |                               |

La fase de diseño insiste en la importancia de una adecuada elección de la ubicación y en las posibilidades de reutilización de la capa de suelo fértil retirada en la reintegración de las áreas dañadas in situ o su uso en otras zonas degradadas. La redacción de proyectos de restauración ayuda a garantizar la viabilidad de la verdadera reintegración posterior de estos elementos tras finalizar su función.

La etapa de obras es la más prolija en registros. La mayoría de los impactos negativos se han asociado a EXTREMADURA 91 por las tareas de instalación, aunque también se glosan otros en M.I.TERA 94 y MONEGROS II 86 relativos al funcionamiento de los vertederos durante la fase de obras de la puesta en riego.

Las medidas sobre localización pretenden en primer lugar evitar los riesgos inducidos por lixiviados hacia la red hidrológica y la degradación de suelos. La más unánime de las medidas se refiere a los efectos paisajísticos por la localización errónea. También deben sopesarse consecuencias sobre la cercanía a núcleos habitados. LA SAGRA 92 es el estudio que más ha repetido medidas concernientes a la ubicación.

El movimiento de tierras es otra de las acciones de relevancia en la toma de medidas. La coordinación del cronograma de obras permite disminuir los rellenos y excavaciones para minimizar las necesidades de vertido y extracción. La localización de los sobrantes debe realizarse siempre de forma que impacten en la menor medida a los suelos, teniendo en cuenta



tanto la legislación vigente como las posibilidades ya citadas en diseño de reutilización de suelo fértil. Para garantizar el buen resultado es preciso realizar una adecuada extracción de la capa superior, sin volteo y su conservación con riego e incluso semillado. CHANZA 89 y LA SAGRA 92 describen los detalles que reducen el impacto paisajístico. Este último estudio incluye un programa de restauración de canteras que puede tener efectos muy positivos en la fauna y la restitución del paisaje en la zona a partir de áreas degradadas fundamentalmente por extracciones.

**Foto 20: Explotación de áridos**



Si se combinan las recomendaciones previas sobre los taludes y las capas de suelo la revegetación tiene aún más opciones de éxito. Sus beneficios paisajísticos se vuelven a constatar en LA SAGRA 92.

La vigilancia como siempre es escasa, lo cual se multiplica cuando el elemento es más asociado a la temporalidad de las obras que a la explotación. La única repetición es la del control de la ubicación de estos elementos.

La explotación se ciñe en cuanto a impactos a la permanencia de las instalaciones y sus efectos de intrusión visual negativa. En el caso de existir un uso continuado, esto queda más allá de los planteamientos iniciales de las canteras y vertederos de uso para transformación. Lo que sí es un problema de graves consecuencias es el mal uso y abandono de material peligroso como los envases de agroquímicos. Los suelos, aguas y finalmente los seres vivos son afectados por culpa de la inadecuada gestión de estos residuos, RTPs en muchos casos por sus características.

Tabla 144 Actuaciones de los vertederos y canteras por Es.I.A.

| ACTUACIONES                      | TIPO       | AMBROZ 92          | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |
|----------------------------------|------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|
|                                  |            | Exclusión de zonas | MEDIDA    |           |                |                |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             |    |       | 1  |
| Localización de infraestructuras | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 2     | 23 |
|                                  | MEDIDA     |                    |           | 1         |                | 1              | 6           |              | 1            | 4            | 2            |                | 1              |                | 1              | 2           |              |             |    | 19    |    |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 2     |    |
| Eliminación de la vegetación     | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 2  |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |    |
| Movimiento de tierras            | IMPACTO    |                    |           |           |                | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 3     | 23 |
|                                  | MEDIDA     |                    |           | 3         |                | 7              | 2           |              |              | 4            |              |                |                |                | 1              | 2           |              |             | 1  | 20    |    |
| Construcción de infraestructuras | IMPACTO    |                    |           |           |                | 2              |             |              |              | 1            |              |                | 1              |                |                |             |              |             |    | 4     | 7  |
|                                  | MEDIDA     |                    |           | 1         |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 3     |    |
| Integración ambiental            | MEDIDA     |                    |           |           |                |                | 3           |              |              |              | 1            |                | 1              |                |                |             |              |             | 1  | 6     | 6  |
| Revegetación                     | MEDIDA     |                    |           |           |                | 5              | 2           | 1            |              | 1            |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 9     | 10 |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     |    |
| Uso de fertilizantes             | MEDIDA     |                    |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    | 1     | 1  |
| Uso de pesticidas                | MEDIDA     |                    |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                | 1           |              |             |    | 3     | 3  |
| Vertidos                         | IMPACTO    |                    |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                | 1              |                |                |             |              |             |    | 2     | 11 |
|                                  | MEDIDA     |                    |           |           |                | 1              |             |              |              | 2            |              |                |                |                | 3              | 1           | 1            |             |    | 8     |    |
|                                  | VIGILANCIA |                    |           |           |                |                |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |    |
| Informes y análisis              | MEDIDA     |                    |           |           |                |                | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     | 2  |
| IMPACTO                          |            |                    |           |           |                | 5              | 1           |              |              | 1            | 1            |                | 2              |                |                | 2           |              |             |    |       | 12 |
| MEDIDA                           |            |                    |           | 5         |                | 16             | 16          | 1            | 1            | 11           | 4            |                | 2              | 1              | 7              | 6           | 1            | 2           |    |       | 73 |
| VIGILANCIA                       |            |                    |           |           |                |                | 1           |              | 1            |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     | 4  |
| Total Vertederos y canteras      |            |                    |           | 5         |                | 21             | 18          | 1            | 2            | 12           | 5            |                | 4              | 2              | 7              | 8           | 1            | 3           |    |       | 89 |

La repartición de tipos entre los registros está absolutamente sesgada con un 82% hacia las medidas con una dedicación a la vigilancia meramente anecdótica aunque lo que marca a este elemento es la escasez de impactos respecto a las mencionadas medidas. En 13 de los trabajos contemplan alguna cita sobre vertederos o canteras. Son EXTREMADURA 91 y LA SAGRA 92 quienes más atención las han dedicado. El primero de esta pareja es el que ha detectado mayor número de impactos.

La localización espacial y los movimientos de tierras son las actividades que agrupan un mayor número de citas, sobre todo gracias a las medidas de precaución. A continuación las siguen la revegetación y los vertidos. La construcción de estas infraestructuras es sin embargo la que incuye más impactos con una proporción razonable de medidas.

Tabla 145: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por fases

| TIPO    | FASE           | Nº |
|---------|----------------|----|
| IMPACTO | TRANSFORMACIÓN | 10 |
|         | EXPLOTACIÓN    | 2  |
| MEDIDA  | DISEÑO         | 7  |
|         | TRANSFORMACIÓN | 58 |
|         | EXPLOTACIÓN    | 8  |

|            |                |   |
|------------|----------------|---|
| VIGILANCIA | TRANSFORMACIÓN | 4 |
|------------|----------------|---|

La abrumadora preponderancia de la transformación se repite en las tres fases. El diseño prácticamente iguala numéricamente a la explotación en la aplicación de medidas. Contrariamente a otros elementos analizados la etapa de construcción es incluso la única en la que se desarrolla la vigilancia.

**Tabla 146: Actuaciones de vertederos y canteras por signo, valor y Es.I.A.**

| ACTUACIÓN                        | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.        | Nº | TOTAL |
|----------------------------------|----------|-------------|----------------|----|-------|
| Eliminación de la vegetación     | NEGATIVO | Medio       | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
| Movimiento de tierras            | NEGATIVO | Medio       | PAYUELOS 90    | 1  | 2     |
|                                  |          | Moderado    | EXTREMADURA 91 | 1  |       |
|                                  |          |             | LA SAGRA 92    | 1  |       |
| Vertidos                         | NEGATIVO | Moderado    | M.I. TERA 94   | 1  | 2     |
|                                  |          |             | MONEGROS II 92 | 1  |       |
| Localización de infraestructuras | NEGATIVO | Medio       | PAYUELOS 90    | 1  | 1     |
|                                  |          | Moderado    | EXTREMADURA 91 | 1  | 1     |
| Construcción de infraestructuras | NEGATIVO | Medio       | EXTREMADURA 91 | 2  | 2     |
|                                  |          | Moderado    | MONEGROS II 92 | 1  | 1     |
|                                  |          | Sin valorar | M.I. TERA 93   | 1  | 1     |

Ante la falta de una cantidad de impactos significativa poco puede concluirse. Evidentemente no se han citado impactos positivos y todos los negativos se han valorado entre el grado medio y el moderado lo cual justifica la profusión de correcciones que sean capaces de remediar los posibles daños. De hecho sólo en un caso se ha dejado sin valorar un impacto. EXTREMADURA 91 es quien más variedad de actuaciones y cantidad de impactos ha propuesto.

**Tabla 147: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por factores y Es.I.A.**

| ACTUACIONES         | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|
| AGUAS               | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 2     | 2  |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 2  |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             |    | 1     |    |
| AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              | 1           |              |              | 1            | 1            |                |                |                |                |             | 1            |             |    | 5     | 5  |
| ATMÓSFERA           | MEDIDA     |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 1  |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |                | 3              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 5     | 35 |
|                     | MEDIDA     |           |           | 1         |                | 9              | 3           |              |              | 7            |              |                | 2              |                | 1              | 4           |              |             | 2  | 29    |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                | 1              |                |             |              |             |    | 1     |    |
| VEGETACIÓN          | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                | 1              |                |                |             |              |             |    | 2     | 7  |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |                | 3              | 1           |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    | 5     |    |
| FAUNA               | MEDIDA     |           |           |           |                |                | 5           |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 6     | 6  |
| PAISAJE             | IMPACTO    |           |           |           |                | 1              |             |              |              | 1            |              |                | 1              |                |                | 1           |              |             |    | 4     | 29 |
|                     | MEDIDA     |           |           | 3         |                | 2              | 4           | 1            | 1            | 3            | 2            |                |                |                | 4              | 2           |              |             |    | 22    |    |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |                |                | 1           |              | 1            |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 3     |    |
| SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA     |           |           | 1         |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     | 2  |

Los suelos y el paisaje son los factores más nombrados en los estudios, tanto en el cómputo global como en el número de cada uno de los tipos parcialmente. Además son los únicos sobre los que se realiza algún tipo de vigilancia. A mucha distancia se encuentran las aguas, la vegetación y la fauna cuyos efectos se miden más por medidas que por los impactos descritos.

**Tabla 148: Parámetros y localización de vertederos y canteras**

| LOCALIZACIÓN                                     | FACTOR                | TIPO   | PARÁMETRO   |  |
|--|-----------------------|--|---|--|
| Acuífero   | AGUAS SUBTERRÁNEAS    | MEDIDA   | Contaminación por nitrógeno y DBO   |  |
| Cauces y humedales                               | AGUAS SUPERFICIALES   | MEDIDA   | Cercanía a cauces de canteras   |  |
|  |                       |  | Incremento de turbidez y sólidos en suspensión en cercanía de vertederos  |  |
|  |                       |  | Existencia de vertidos relacionados con fitosanitarios en cauces  |  |
|  | SUELOS                | IMPACTO  | Cambios en curvas de nivel y geomorfología  |  |
|  | VEGETACIÓN            | MEDIDA   | Estado de conservación de encinares o pastizales  |  |
|  | FAUNA                 | MEDIDA   | Nº y localización de graveras potencialmente restaurables   |  |
| Canteras   | SUELOS                | IMPACTO  | Existencia de restos de canteras  |  |
|  |                       | MEDIDA   | Estado de regeneración de zonas degradadas  |  |
|  | FAUNA                 | MEDIDA   | Superficie ocupada por canteras   |  |
|  | PAISAJE               | IMPACTO  | Tasa de utilización de la avifauna de canteras abandonadas  |  |
|  |                       | MEDIDA   | Localización de las canteras  |  |
|  |                       |  | Existencia del proyecto de restauración de canteras   |  |
|  | SOCIOECONOMÍA         | MEDIDA   | Localización de canteras  |  |
|  | Vertederos y canteras | SUELOS   | IMPACTO   | Visibilidad de canteras                      |
|  |                       |  |   | Proximidad de canteras a núcleos             |
|  |                       |  | MEDIDA  | Superficie ocupada por vertederos y canteras |
| Cronograma de extracciones y rellenos de tierras |                       |  |   |  |
| Cubierta vegetal de taludes                      |                       |  |   |  |
| VEGETACIÓN                                       |                       | IMPACTO  | Estado de regeneración de zonas degradadas  |  |
|  |                       | MEDIDA   | Visibilidad   |  |
| PAISAJE  |                       | IMPACTO  | Superficie de matorral  |  |
|  |                       |  | Especies usadas en revegetación   |  |
|  |                       | MEDIDA   | Localización de restos de canteras y vertederos en la ZR  |  |
|  |                       |  | Calidad intrínseca, incidencia visual y fragilidad  |  |
|  |                       |  | Cubierta vegetal  |  |
| SUELOS   |                       | IMPACTO  | Cubierta vegetal en infraestructuras provisionales abandonadas  |  |
|  |                       |  | Localización de restos de canteras  |  |
|  | MEDIDA                | Localización de canteras y vertederos y fragilidad |   |  |
|  |                       | VIGILANCIA   | Localización de canteras y vertederos y fragilidad  |  |
| Vertederos permanentes                           | AGUAS SUBTERRÁNEAS    | IMPACTO  | Localización de vertederos y sólidos en suspensión  |  |
|  | SUELOS                | MEDIDA   | Cubierta vegetal  |  |
|  |                       |  | Longitud y pendiente de taludes   |  |
|  |                       | MEDIDA   | Localización y vulnerabilidad   |  |
|  |                       |  | Proximidad de escombreras al viario   |  |
|  | VEGETACIÓN            | MEDIDA   | Vertidos de restos de vegetación  |  |
|  |                       |  | Cronograma de extracciones y rellenos de tierras  |  |
|  | PAISAJE               | MEDIDA   | Localización de vertederos  |  |
|  |                       |  | Visibilidad de vertederos   |  |
|  |                       | VIGILANCIA   | Presencia de restos de canteras y vertederos de tierra  |  |
| Localización de depósitos de tierras vegetales   |                       |  |   |  |
| Depósitos de tierra                              | SUELOS                | MEDIDA   | Volumen de tierras retiradas y conservadas  |  |
|  |                       |  | Altura de cordones de tierra  |  |
|  |                       |  | Cálculo de potencia del horizonte A, eliminación de vegetación, excavado cuidadoso, traslado y mantenimiento del suelo fértil |  |
|  |                       | VIGILANCIA   | Humedad de montones   |  |
|  |                       |  | Composición granulométrica y química  |  |
|  | PAISAJE               | MEDIDA   | Cubierta vegetal en vertederos abandonados  |  |
|  |                       |  | Existencia de zonas degradadas  |  |
|  |                       |  | Cubierta vegetal de taludes   |  |
| Taludes  | ATMÓSFERA             | MEDIDA   | Cubierta vegetal de taludes   |  |
|  |                       |  | Existencia de zonas degradadas  |  |
|  | SUELOS                | MEDIDA   | Cubierta vegetal de taludes   |  |
|  |                       |  | Estado de conservación de taludes: compactación, mallas, geotextiles, cubierta vegetal  |  |
|  |                       |  | Existencia de rastros de erosión hídrica  |  |
|  | VEGETACIÓN            | MEDIDA   | Profundidad de capas  |  |
| Cubierta vegetal de taludes                      |                       |  |   |  |

|  |                     |                                |   |
|--|---------------------|--------------------------------|---|
| Taludes  | PAISAJE             | MEDIDA                         | Bancales en taludes   |
|  |                     |                                | Pendiente del desmonte  |
| Vegetación autóctona                                   | VEGETACIÓN          | IMPACTO                        | Superficie eliminada por clases de vegetación                       |
|  |                     | MEDIDA                         | Proximidad a vegetación natural                                     |
| Zona Regable   | PAISAJE             | MEDIDA                         | Estado de conservación de bosquetes                                 |
|  | AGUAS               | MEDIDA                         | Sistema de recogida para residuos                                   |
|  | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA                         | Localización de vertedero controlado de recipientes de agroquímicos |
|  | SUELOS              | MEDIDA                         | Cronograma de extracciones y rellenos de tierras                    |
|  |                     |                                | Existencia de vertidos incontrolados                                |
|  |                     |                                | Localización de depósitos de tierras vegetales                      |
|  |                     |                                | Superficie y nº de canteras en explotación                          |
|  | FAUNA               | MEDIDA                         | Localización de vertederos y desagües                               |
| PAISAJE  | IMPACTO             | Visibilidad de vertidos        |   |
|  | MEDIDA              | Existencia de zonas degradadas |   |
| Núcleos urbanos (Municipios)                           | SOCIOECONOMÍA       | MEDIDA                         | Proximidad de canteras a núcleos                                    |
| Zonas de alto valor ambiental                          | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA                         | Cercanía entre humedales y vertederos                               |
|  | SUELOS              | MEDIDA                         | Localización de nuevos vertederos y canteras                        |
|  |                     |                                | Proximidad a áreas erosionables                                     |
|  | FAUNA               | MEDIDA                         | Proximidad de las canteras a áreas sensibles de fauna               |
|  | PAISAJE             | MEDIDA                         | Proximidad a paisajes frágiles                                      |
|  |                     |                                | Existencia de vertidos en áreas de interés natural                  |
|  |                     |                                | Visibilidad de depósitos  |
| Restos de vertederos de tierras y canteras abandonados |                     |                                |   |

Aparte de los propios vertederos y canteras de forma conjunta o separada se pueden realizar seguimientos más específicos en los depósitos de tierras fértiles y los taludes. Detalles como alturas, longitudes inclinaciones permiten una mayor y más rápida protección y recuperación. Además la afección sobre cauces y zonas sensibles por fauna, paisaje o erosión son importantes para valorar la gravedad o levedad de los impactos.

La toma de medidas se dedica fundamentalmente a la localización espacial de los vertederos y canteras. Su persistencia tras el fin de la explotación y su recuperación en cuanto a la cubierta vegetal tras la supuesta restauración son los datos más necesarios para poder evaluar la respuesta que ha tenido la correcta integración ambiental durante y tras la utilización de los depósitos. La medición de la superficie degradada y la incidencia visual son los siguientes parámetros a considerar como posibles referencias.

La capacidad de recuperar totalmente canteras en la cercanía de humedales por su potencial valor como punto de nidificación poco accesible o la formación de capas impermeables inundables hacen que los censos de aves sirvan como método evaluador de la recuperación experimentada. Otros puntos relevantes son la coordinación de extracciones y rellenos y la proximidad entre zonas valiosas y la localización de estos depósitos.

## 2.9.2. RESIDUOS AGRÍCOLAS

Restos vegetales de poda o de cosecha. Los purines y estiércol se han reservado para el apartado sobre las explotaciones ganaderas aunque como se verá su gestión incluye muchas veces su incorporación al ciclo de abonado del riego.

Los restos de envases de agroquímicos también tienen un impacto muy fuerte especialmente sobre fauna y aguas, pero estos aparecen en las parcelas de riego asociados al uso de fertilizantes y pesticidas. Los plásticos de invernaderos y cultivos cubiertos se han incluido en el apartado referente a cultivos bajo plástico.

Por otro lado el uso de los restos de cosecha para mejorar la textura o proteger el suelo permiten la reutilización de residuos dentro del propio ámbito agrícola. Además los purines también pueden reutilizarse como abonos orgánicos en las parcelas de riego. Esta capacidad del regadío para reabsorber contaminantes agrarios e incluso lodos de depuradoras o aguas residuales significa un punto a favor de la reducción o al menos una compensación de la generación por parte del regadío en particular o el mundo rural en general.

La problemática de los envases de compuestos químicos se asimila a la gestión de un residuo tóxico y peligroso. Su abandono puede crear graves episodios de mortandad en cauces por emisiones puntuales cuyo origen es de difícil localización.

**Tabla 149: Impacto, medidas y vigilancia de residuos agrícolas en los Es.I.A.**

| FASE        | TIPO       | SIGNO  | ACTUACIÓN   | FACTOR         | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA                                      | Es.I.A.      |
|-------------|------------|--|---|----------------|--|--------------|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO    | NEGATIVO   | Vertidos  | FAUNA          | Riesgo de contaminación para fauna acuática por residuos agrícolas | M.I. TERA 94 |
|             |            |  |   |                |  |              |
|             | VEGETACIÓN | Evitar quema de rastrojos aprovechándolos para ganado o incorporándolos al suelo                           | M.I. TERA 93  |                |  |              |
|             |            | Realización de cortafuegos de 5m en caso de quemas de rastrojo colindantes a vegetación natural o arbolado | M.I. TERA 93  |                |  |              |
|             | Vertidos   | AGUAS SUBTERRÁNEAS   | Retirada periódica de residuos líquidos y sólidos agrícolas | M.I. TERA 94   |  |              |
|             |            | PAISAJE  | Proponer alternativas de vertidos de aguas y RSU            | PÁRAMO BAJO 95 |  |              |

La falta de datos suficientes para poder realizar una estadística seria se debe principalmente a la pertenencia de estos elementos a la fase final de la puesta en riego con lo que no se consideran seriamente en planes generales. Este hecho no resta importancia sin embargo a la gravedad de los impactos posiblemente creados.

En la tabla se puede ver que los hechos más significativos hacen referencia a la ganadería asociada a la puesta en riego. Por una parte se generan unos residuos pero por otra la propia zona regable es capaz de reutilizarlos con la puesta en marcha de un auténtico plan de gestión. La solución más acertada parece la referente a considerar en la fase de diseño los

posibles problemas que puede producir la proliferación de focos de residuos ganaderos. El otro hecho destacable atiende a la utilización de los rastrojos y los restos de cosechas

Sólo se dispone de información en 3 estudios de los analizados. Ninguno destaca por el reparto homogéneo de registros con una media de 2 por estudio. Aparte de los propios vertidos y el incremento ganadero el laboreo es una medida efectiva para la reducción de los residuos mediante al reutilización.

Evidentemente los residuos agrícolas comienzan a producirse durante la época de producción con lo que cualquier referencia se circunscribe a la etapa de explotación. La relativa facilidad de solucionar los problemas referentes a la generación de residuos mediante una adecuada gestión minimiza la valoración. Muchos de estos residuos se pueden reutilizar en las propias labores agrícolas del riego con lo que los restos no abandonan el sistema y se reincorporan al ciclo. La falta de un número significativo de registros hace que las consecuencias ambientales y las medidas adoptadas se dispersen por los distintos factores sin predilección alguna.

Algo parecido a lo anterior puede decirse de los parámetros respecto a la falta de un número suficiente de datos. La revisión del sistema de gestión es sin embargo la pregunta a la que ha de responder el seguimiento ambiental. La falta de una organización de recogida y almacén es un aviso previo sobre la pronta aparición de efectos físicos como la contaminación de acuíferos.

## 2.10. ACTIVIDADES ANEXAS:

Además del riego de tierras agrícolas, un moderno núcleo rural necesita diversificar sus iniciativas y potenciar el máximo aprovechamiento de sus productos derivados. El crecimiento directo e indirecto de la cría animal y de cualquier empresa dedicada a la elaboración de productos del campo incrementa el valor de la puesta en riego. La estabilización del empleo y la posibilidad de tejer un sistema agrario más complejo y por ello más resistente permiten multiplicar la viabilidad económica y social de la puesta en riego.

### 2.10.1. EXPLOTACIONES GANADERAS

La ganadería suele incrementarse en las zonas regables mediante la mayor producción de productos forrajeros o por la mejora de pastos por riego para la crianza de ganado en las mismas áreas. Permiten un apoyo a la economía agraria.

Gran cantidad de proyectos de riego establecen unas opciones de explotación agropecuaria. A cada superficie tipo, única o variable según las zonas, se asocia un tipo de cultivo y habitualmente un número aproximado de cabezas.

Foto 21: Explotación ganadera vacuna



Estas explotaciones pueden ser más o menos intensivas con estabulación permanente o extensivas con pastoreo libre. En todo caso es preciso dotar de alimentación vegetal al ganado lo cual provoca una presión directa por consumo o indirecta por sustitución de las plantas naturales. La extensividad se agrava dependiendo de la capacidad de alojamiento del terreno y la densidad y tipo de ganadería. El pisoteo y el riesgo para flora protegida puede incrementarse degradando suelos y vegetación.

La intensividad por el contrario permite un mayor control al desarrollarse en fincas determinadas y con una mayor concentración de los animales. En cambio la citada acumulación de reses provoca un problema con la gestión de residuos. La generación de



olores molestos a las poblaciones cercanas y especialmente de residuos líquidos y sólidos de alta carga orgánica presentan la cara desagradable de la ganadería. Aparte de una posible reutilización en abonado estos purines exigen el tratamiento en depuradora previamente a su vertido en cauce o vertedero controlado hasta reducir sus niveles de DQO y DBO a límites aceptables.

**Tabla 150: Impacto, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas en los Es.I.A.**

| FASE                             | TIPO          | SIGNO  | ACTUACIÓN           | FACTOR   | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.  |
|----------------------------------|---------------|--|---------------------|--|--|--|
| DISEÑO                           | MEDIDA        |  | Vertidos            | AGUAS SUPERFICIALES  | Creación de filtros verdes con choperas para residuos ganaderos  | PAYUELOS 90  |
|                                  |               |  |                     |  | Creación de un sistema de depuración de aguas y residuos de los complejos ganaderos  | PAYUELOS 90  |
|                                  |               |  |                     | SOCIOECONOMÍA  | Creación de complejos ganaderos que controlen su contaminación orgánica de suelo y agua, mediante asesoramiento y ayudas al ganadero | PAYUELOS 90  |
| TRANSFORMACIÓN                   | IMPACTO       | NEGATIVO   | Cambio de cultivo   | SOCIOECONOMÍA  | Pérdida de pastos por eliminación de parcelas en barbecho  | PAYUELOS 90  |
|                                  |               |  |                     | MEDIDA   | Localización de infraestructuras   | AGUAS SUPERFICIALES  |
|                                  | VEGETACIÓN    | Evitar enclaves de vegetación natural para emplazar explotaciones ganaderas                          | LA SAGRA 92         |  |  |  |
|                                  | PAISAJE       | Creación de polígonos ganaderos a nivel de sector de riego para su correcta integración paisajística | LA SAGRA 92         |  |  |  |
|                                  | SOCIOECONOMÍA | Evitar el entorno inmediato de poblaciones para emplazar explotaciones ganaderas                     | LA SAGRA 92         |  |  |  |
|                                  | MEDIDA        | Construcción de infraestructuras   | AGUAS               | Construcción de polígonos ganaderos en cada núcleo de población  | M.I. TERA 90   |  |
|                                  |               |  | AGUAS SUPERFICIALES | Agrupación de los polígonos ganaderos de una dimensión mínima para garantizar su gestión ambiental adecuada y evitar su dispersión | LA SAGRA 92  |  |
|                                  |               |  |                     | Control de vertidos con la construcción de una balsa de decantación con capacidad mínima de vertidos para 30 días                  | LA SAGRA 92  |  |
|                                  |               |  | PAISAJE             | Disposición de pantallas vegetales y creación de zonas verdes en áreas alrededor de instalaciones ganaderas                        | LA SAGRA 92  |  |
|                                  | EXPLOTACIÓN   | IMPACTO  | NEGATIVO            | Vertidos   | AGUAS  | Disminución de la calidad de las aguas por purines y estiércol |
| AGUAS SUPERFICIALES              |               |  |                     |  | Contaminación por residuos ganaderos   | M.I. TERA 93<br>PAYUELOS 90<br>M.I. TERA 90<br>LA SAGRA 92     |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS               |               |  |                     |  | Contaminación de las aguas subterráneas por residuos ganaderos   | M.I. TERA 93<br>PAYUELOS 90<br>LA SAGRA 92                     |
| ATMÓSFERA                        |               |  |                     |  | Incremento de olores por residuos ganaderos intensivos   | PAYUELOS 90  |
| Incremento de la cabaña ganadera |               |  |                     | FAUNA  | Aumento de molestias y perturbaciones de las explotaciones ganaderas sobre la avifauna esteparia                                     | LA SAGRA 92  |
|                                  |               |  |                     |  | Desarrollo de vectores de enfermedades e insectos  | LA SAGRA 92'   |

|             |  |             |                                  |                                     |   |  |                |
|-------------|--|-------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|--|----------------|
| EXPLOTACIÓN | IMPACTO  | POSITIVO    | Incremento de la cabaña ganadera | SOCIOECONOMÍA                       | Aumento de la producción ganadera                   | PAYUELOS 90  |                |
|             |  |             |                                  |                                     | Aumento del empleo por intensificación agroganadera | M.I. TERA 90   |                |
|             |  |             |                                  |                                     | Aumento del régimen intensivo ganadero              | PAYUELOS 90  |                |
|             | Incremento de la actividad y beneficio económico por la intensificación ganadera | PAYUELOS 90 |                                  |                                     |   |  |                |
|             | MEDIDA   |             |                                  | Campañas y programas de información | SOCIOECONOMÍA                                       | Agrupación de propietarios y ganaderos   | PAYUELOS 90    |
|             |  |             |                                  | Uso de fertilizantes                | SUELOS  | Incremento en la productividad de los suelos por abonado de ganadería ovina extensiva  | PAYUELOS 93'   |
|             |  |             |                                  | Revegetación                        | VEGETACIÓN  | Introducción del fresno en las zonas donde se implante pradera permanente, al estilo de las explotaciones ganaderas de la zona Hervás-Baños con su empleo en alimentación animal | AMBROZ 92      |
|             |  |             |                                  | Laboreo                             | SUELOS  | Mantenimiento de rastrojo y pastoreo a nivel en áreas de pendiente >9%   | M.I. TERA 94   |
|             |  |             |                                  | Uso de fertilizantes                | AGUAS SUPERFICIALES                                 | Reutilización de estiércol y purines de ovinos y bovinos como fertilizante en las explotaciones  | LA SAGRA 92    |
|             |  |             |                                  |                                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS                                  | Reutilización de estiércoles y purines del ganado en la fertilización  | LA SAGRA 92'   |
|             |  |             |                                  | Vertidos                            | AGUAS   | Utilización de filtros verdes para depuración de aguas residuales  | M.I. TERA 90   |
|             |  |             |                                  |                                     |   | Utilización de lagunas de aireación para depuración de aguas residuales  | M.I. TERA 90   |
|             |  |             |                                  |                                     |   | Utilización de lechos de turba para depuración de aguas residuales   | M.I. TERA 90   |
|             |  |             |                                  | Incremento de la cabaña ganadera    | SUELOS  | Evitar el sobrepastoreo  | PÁRAMO BAJO 95 |
|             |  |             |                                  |                                     | VEGETACIÓN  | Control del sobrepastoreo  | MONEGROS II 94 |
|             |  |             |                                  |                                     |   | Promover el pastoreo en estiaje del fondo de cubeta lagunar  | PAYUELOS 90    |
|             |  |             |                                  |                                     | FAUNA   | Control sanitario de la cabaña ganadera  | LA SAGRA 92'   |
| VIGILANCIA  |  |             |                                  | Vertidos                            | AGUAS SUBTERRÁNEAS                                  | Inspecciones periódicas de instalaciones ganaderas   | LA SAGRA 92    |

PAYUELOS 90 abunda en la fase de diseño para prever la adecuación de las instalaciones a la utilización de filtros verdes u otros sistemas de depuración. Además se recomienda la agrupación como fórmula de gestión óptima de residuos tal y como lo repetirá LA SAGRA 92 posteriormente en la transformación. Este último estudio insiste en los lugares especialmente sensibles a los impactos a la hora de ubicar estas explotaciones: cauces, vegetación, paisajes o poblaciones.

Los impactos negativos de la fase de explotación más insistentes son los efectos degradativos de la calidad de las aguas por las deyecciones ganaderas. Su perjuicio de superficiales y subterráneas se extiende por 5 estudios, aunque sólo PAYUELOS 90 se fija en la emisión de olores. En los estudios de LA SAGRA 92 y 92' recogen efectos sobre la fauna, unos por la posible aparición de enfermedades y otras por la molestia a fauna esteparia.

PAYUELOS 90 es especialmente optimista en los beneficios del incremento ganadero sobre la población. Destaca el fomento del asociacionismo como ventaja colateral con extensión a la sociedad rural en general. PAYUELOS 93' frente a otros estudios que presagian perjuicios por el abonado ganadero apunta a la mejora edáfica por el ovino extensivo.

En cuanto a las medidas La mejora de fuentes alimenticias en AMBROZ 92 por plantación de fresnos resulta atractiva. Del mismo modo que en la fase de diseño se efectúan recomendaciones sobre la reutilización LA SAGRA 92, 92' lo hacen en esta fase mientras que M:I: TERA 90 habla de técnicas de autodeputación orgánica de aguas residuales. El control del sobrepastoreo, problema habitual, contrasta con su uso como método de lucha contra la colmatación lagunar.

Tabla 151 Actuaciones de explotaciones ganaderas por Es.I.A.

| ACTUACIONES                         | TIPO       | AMBROZ 92                        | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA 89 | EXTREMADURA 91 | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.L. TERA 90 | M.L. TERA 93 | M.L. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |    |   |
|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|----|---|
|                                     |            | Localización de infraestructuras | MEDIDA    |           |                |                |             | 4            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    |       | 4  | 4 |
| Construcción de infraestructuras    | MEDIDA     |                                  |           |           |                | 2              |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 3     | 3  |   |
| Revegetación                        | MEDIDA     | 1                                |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     | 2  |   |
| Laboreo                             | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              | 1            |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     | 1  |   |
| Cambio de cultivo                   | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 1     | 1  |   |
| Uso de fertilizantes                | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             |    | 1     | 3  |   |
|                                     | MEDIDA     |                                  |           |           |                | 1              | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 2     |    |   |
| Vertidos                            | IMPACTO    |                                  |           |           |                | 2              | 1           | 1            | 2            |              |              |                |                |                |                | 3           |              |             |    | 9     | 16 |   |
|                                     | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                |             | 3            |              |              |              |                |                |                |                | 3           |              |             |    | 6     |    |   |
|                                     | VIGILANCIA |                                  |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |    |   |
| Incremento de la cabaña ganadera    | IMPACTO    |                                  |           |           |                | 1              | 1           | 1            |              |              |              |                |                |                |                | 3           |              |             |    | 6     | 10 |   |
|                                     | MEDIDA     |                                  |           |           |                |                | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              | 1              | 1           |              |             |    | 4     |    |   |
| Campañas y programas de información | IMPACTO    |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             |    | 1     | 1  |   |
|                                     |            |                                  |           |           |                |                |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 8           | 1            |             |    |       | 18 |   |
|                                     | MEDIDA     | 1                                |           |           |                | 8              | 2           | 4            |              | 1            |              |                |                | 1              | 1              | 4           |              |             |    | 22    |    |   |
|                                     | VIGILANCIA |                                  |           |           |                | 1              |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             |    | 1     |    |   |
| Total explotaciones ganaderas       |            | 1                                |           |           |                | 12             | 4           | 6            | 2            | 1            |              |                |                | 1              | 1              | 12          | 1            |             |    | 41    |    |   |

El reparto entre impactos y medidas está bastante compensado. No así la vigilancia cuya relevancia debiera ser clave para garantizar la minimización de la contaminación subterránea, tal y como recogen los estudios. 10 de los 17 estudios disponibles hacen alguna referencia a estas instalaciones. PAYUELOS 90 y LA SAGRA 92 acaparan más del 50% de las citas.

Tabla 152: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por fases

| TIPO       | FASE           | Nº |
|------------|----------------|----|
| IMPACTO    | TRANSFORMACIÓN | 1  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 17 |
| MEDIDA     | DISEÑO         | 3  |
|            | TRANSFORMACIÓN | 8  |
|            | EXPLOTACIÓN    | 11 |
| VIGILANCIA | EXPLOTACIÓN    | 1  |

Aunque la práctica totalidad de los impactos se deben al funcionamiento de las explotaciones la eficacia de las medidas se extiende por ésta y por la fase de construcción. La correcta disposición y la preparación de las explotaciones corresponde a la etapa de obras mientras que las medidas de reutilización o depuración se fija una vez iniciada la actividad.

Tabla 153: Actuaciones de explotaciones ganaderas por signo, valor y Es.I.A.

| ACTUACIÓN                           | SIGNO    | VALOR       | Es.I.A.      | Nº | TOTAL |
|-------------------------------------|----------|-------------|--------------|----|-------|
| Uso de fertilizantes                | POSITIVO | Sin valorar | PAYUELOS 93' | 1  | 1     |
| Cambio de cultivo                   | NEGATIVO | Medio       | PAYUELOS 90  | 1  | 1     |
| Incremento de la cabaña ganadera    | NEGATIVO | Moderado    | LA SAGRA 92  | 1  | 2     |
|                                     |          | Sin valorar | LA SAGRA 92' | 1  |       |
|                                     | POSITIVO | Severo      | PAYUELOS 90  | 1  | 4     |
|                                     |          | Medio       | PAYUELOS 90  | 2  |       |
|                                     |          | Normal      | M.I. TERA 90 | 1  |       |
| Vertidos                            | NEGATIVO | Medio       | PAYUELOS 90  | 2  | 9     |
|                                     |          | Moderado    | LA SAGRA 92  | 2  |       |
|                                     |          | Bajo        | PAYUELOS 90  | 1  |       |
|                                     |          | Compatible  | M.I. TERA 90 | 1  |       |
|                                     |          | Sin valorar | LA SAGRA 92' | 1  |       |
|                                     |          |             | M.I. TERA 93 | 2  |       |
| Campañas y programas de información | POSITIVO | Medio       | PAYUELOS 90  | 1  | 1     |

Llama la atención el hecho de que haya más actividades asociadas a impactos positivos que a negativos para este elemento. La acción más dañina es la emisión de vertidos por parte de la ganadería. Paralelamente el incremento de la cabaña genera menos perjuicios que beneficios. Detalles concernientes a la localización y construcción quedan alejadas en importancia por el número de registros. La valoración debido a la posibilidad de llevar a cabo correcciones sin excesiva complicación técnica y eficacia probada relativizan la posible gravedad.

Tabla 154: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por factores y Es.I.A.

| ACTUACIONES         | TIPO       | AMBROZ 92 | CHANZA 88 | CHANZA 89 | EXTREMADURA | EXTREMADURA | LA SAGRA 92 | LA SAGRA 92' | M.I. TERA 90 | M.I. TERA 93 | M.I. TERA 94 | MONEGROS II 86 | MONEGROS II 92 | MONEGROS II 94 | PÁRAMO BAJO 95 | PAYUELOS 90 | PAYUELOS 93' | PAYUELOS 96 | Nº | TOTAL |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------|-------------|----|-------|
| ATMÓSFERA           | IMPACTO    |           |           |           |             |             |             |              |              |              |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 1  | 1     |
| AGUAS               | IMPACTO    |           |           |           |             |             |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  | 5     |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             |             |              | 4            |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 4  |       |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    |           |           |           |             |             | 1           |              |              | 1            |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 3  | 5     |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
|                     | VIGILANCIA |           |           |           |             |             | 1           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    |           |           |           |             |             | 1           |              | 1            | 1            |              |                |                |                |                | 1           |              |             | 4  | 10    |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             | 4           |              |              |              |              |                |                |                |                | 2           |              |             | 6  |       |
| SUELOS              | IMPACTO    |           |           |           |             |             |             |              |              |              |              |                |                |                |                |             | 1            |             | 1  | 3     |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             |             |              |              | 1            |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 2  |       |
| VEGETACIÓN          | MEDIDA     | 1         |           |           |             |             | 1           |              |              |              |              |                |                | 1              |                | 1           |              |             | 4  | 4     |
| FAUNA               | IMPACTO    |           |           |           |             |             | 1           | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 3     |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             |             | 1            |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 1  |       |
| PAISAJE             | MEDIDA     |           |           |           |             |             | 2           |              |              |              |              |                |                |                |                |             |              |             | 2  | 2     |
| SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    |           |           |           |             |             |             |              | 1            |              |              |                |                |                |                | 5           |              |             | 6  | 8     |
|                     | MEDIDA     |           |           |           |             |             | 1           |              |              |              |              |                |                |                | 1              |             |              |             | 2  |       |

Las aguas en general y las superficiales en particular son los factores receptores de los efectos dañinos mientras que la socioeconomía se ve impulsada por la ganadería en áreas de

riego. Habitualmente se atiende en la bibliografía a la contaminación de los acuíferos pero es razonable pensar que previa infiltración el aumento de carga orgánica se refleje en los cauces. Esto no quita que la dificultad de autodepuración hidrogeológica haga más grave la incidencia subterránea. De hecho las medidas sobre vegetación suelen atender a procesos de depuración previa infiltración.

**Tabla 155: Parámetros y localización de explotaciones ganaderas**

| LOCALIZACIÓN                 | FACTOR              | TIPO       | PARÁMETRO   |
|------------------------------|---------------------|------------|---|
| Acuífero                     | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | IMPACTO    | Concentración de sales y nitratos   |
| Cuenca                       | AGUAS               | IMPACTO    | Concentración de N  |
| Cauces y humedales           | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    | Concentración de N, P y microcontaminantes orgánicos                                  |
|                              | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Cercanía a cauces de explotaciones ganaderas  |
|                              | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Colmatación de lagunas por vegetación   |
| Explotaciones ganaderas      | ATMÓSFERA           | IMPACTO    | Focos de malos olores y tratamiento de residuos ganaderos                             |
|                              | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | VIGILANCIA | Verificación del cumplimiento de ordenación de vertidos y ejecución técnico-sanitaria |
|                              | AGUAS SUPERFICIALES | IMPACTO    | Concentración de fósforo del agua   |
|                              |                     |            | Tratamiento de residuos ganaderos   |
|                              |                     | MEDIDA     | Densidad y dispersión de granjas  |
|                              |                     |            | Tipo de tratamiento de purines  |
|                              | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Volumen de reutilización de purines   |
|                              | FAUNA               | MEDIDA     | Superficie de fieno en pastos   |
|                              | PAISAJE             | MEDIDA     | Tasa de enfermedad en ganado  |
|                              | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    | Concentración de explotaciones ganaderas  |
| Perímetro arbolado           |                     |            |   |
| Pastizales                   | SUELOS              | IMPACTO    | Superficie de pastos  |
|                              | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Funcionamiento de las explotaciones ganaderas   |
|                              | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    | Productividad en Tm/ha  |
|                              |                     |            | Densidad ganadera   |
|                              |                     |            | Productividad ganadera  |
| Parcelas de pendiente >9%    | SUELOS              | MEDIDA     | Renta por actividad ganadera  |
| Parcelas en riego            | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | MEDIDA     | Rentabilidad de las explotaciones ganaderas   |
|                              | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     | Cubierta vegetal y usos del suelo   |
| Zona Regable                 | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     | Volumen de vertidos ganaderos y dosis de abonado en la zona                           |
|                              | SUELOS              | MEDIDA     | Superficie de choperas  |
|                              | FAUNA               | IMPACTO    | Densidad ganadera (UGM/ha)  |
| Núcleos urbanos (Municipios) | AGUAS               | MEDIDA     | Tasa de enfermedades en ganado por vector insecto                                     |
|                              |                     |            | Métodos de depuración de aguas residuales   |
|                              |                     |            | Nº de polígonos ganaderos por municipio   |
|                              | SOCIOECONOMÍA       | IMPACTO    | Superficie de filtros verdes  |
|                              |                     |            | Empleo generado por las explotaciones   |
| Zonas sensibles              | AGUAS SUPERFICIALES | MEDIDA     | Nº de asociaciones ganaderas  |
|                              | VEGETACIÓN          | MEDIDA     | Proximidad de explotaciones ganaderas a núcleos                                       |
|                              | FAUNA               | IMPACTO    | Volumen de vertidos tratados/día  |
|                              |                     |            | Proximidad a vegetación natural   |
|                              |                     |            | Evolución de la población de aves esteparias  |

La vigilancia de los efectos de la ganadería se extienden a las propias explotaciones y a su ámbito de influencia en la red hidrológica y los pastizales fundamentalmente. Los riesgos se miden por la densidad ganadera o la proximidad a zonas sensibles. La presión es consecuencia de su productividad y se ve compensada por la reutilización de abonos o la depuración y tratamiento en instalaciones específicas o mediante superficies verdes. Las medidas seguidas para evaluar los efectos reales son las concentraciones en N, P y K en las masas de agua o la aparición de focos de malos olores.

## 2.10.2. INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

Otra actividad de desarrollo rural asociada a la puesta en regadío es el desarrollo de industrias agroalimentarias que aprovechen la producción primaria para obtener un beneficio extra del producto elaborado.

El hecho de elaborar el producto aprovecha la ventaja de la cercanía a la fuente con el consiguiente ahorro en transporte. La no existencia de intermediarios facilita que la totalidad de la plusvalía se reintegre a la zona regable donde se realizó la gran inversión estructural.

Las posibilidades industriales son amplísimas. Desde la producción vegetal hasta la animal existen conserveras, manufacturas, más o menos complicadas, o mataderos. La escasa rentabilidad de ciertos productos dado el pequeño margen que queda al agricultor tras su venta debiera potenciar las iniciativas de este tipo. El desarrollo de una infraestructura de producción agropecuaria, almacén, transporte, elaboración y distribución dota de mayores recursos y mayor amplitud económica a las zonas regables.

**Tabla 156: Impacto, medidas y vigilancia de industrias agroalimentarias en los Es.I.A.**

| FASE           | TIPO       | SIGNO    | ACTUACIÓN                        | FACTOR              | IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA  | Es.I.A.      |
|----------------|------------|----------|----------------------------------|---------------------|--|--------------|
| DISEÑO         |            |          | Vertidos                         | AGUAS SUPERFICIALES | Diseño de sistemas de depuración adecuados a industrias agrarias   | LA SAGRA 92' |
| TRANSFORMACIÓN | MEDIDA     |          | Localización de infraestructuras | AGUAS SUPERFICIALES | Evitar inmediaciones de cauces fluviales y aluviales anejos para emplazar industrias agrarias                  | LA SAGRA 92  |
|                |            |          |                                  | VEGETACIÓN          | Evitar enclaves de vegetación natural para emplazar industrias agrarias  | LA SAGRA 92  |
|                |            |          |                                  | FAUNA               | Evitar áreas de conservación esteparia para emplazar explotaciones ganaderas e industrias agrarias             | LA SAGRA 92  |
|                |            |          |                                  | SOCIOECONOMÍA       | Evitar el entorno inmediato de poblaciones para emplazar explotaciones industrias agrarias                     | LA SAGRA 92  |
|                |            |          | Revegetación                     | PAISAJE             | Disposición de pantallas vegetales y creación de zonas verdes en áreas alrededor de instalaciones industriales | LA SAGRA 92  |
| EXPLOTACIÓN    | IMPACTO    | NEGATIVO | Vertidos                         | AGUAS SUPERFICIALES | Deterioro en las aguas superficiales por instalaciones agroalimentarias  | LA SAGRA 92  |
|                |            |          |                                  | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Contaminación y salinización de acuíferos por instalaciones agroalimentarias                                   | LA SAGRA 92  |
|                | MEDIDA     |          | Vertidos                         | AGUAS SUPERFICIALES | Depuración de vertidos agroindustriales  | LA SAGRA 92' |
|                | VIGILANCIA |          | Vertidos                         | AGUAS SUBTERRÁNEAS  | Inspecciones periódicas de industrias agroalimentarias   | LA SAGRA 92  |

Únicamente LA SAGRA 92 y 92' hacían referencia a la existencia de industrias agroalimentarias en la zona de forma específica. Esta falta de datos impide realizar cualquier valoración seria basada en la estadística. Como puede comprobarse por los registros obtenidos la situación es similar a la de las explotaciones ganaderas intensivas pues se basan principalmente la ubicación física en relación a puntos sensibles y a la emisión de contaminantes líquidos o sólidos.

Basados en estos condicionantes las proposiciones de prevención se cimentan en la detección de las áreas más vulnerables a la infiltración, al ruido o al deterioro paisajístico. En relación con estos sitios se pueden realizar propuestas de localización de las industrias, evitando los valores ambientales o las molestias a la población. Como técnicas paliativas se construyen pantallas vegetales y se diseñan procesos de depuración de vertidos. El

seguimiento entra dentro de los procedimientos legales de las industrias y de los cánones de vertidos establecidos por la administración competente.